

## Sommario

1. Alcune caratteristiche chiave:
2. Complessità
3. Autopoiesi
4. Isomorfismo
5. Frattali
6. Fenomeno sociale
7. Logica *fuzzy*
8. Teorizzazione di un algoritmo

Conclusione

## Prefazione

Il motivo che mi ha spinto ad intraprendere questo lavoro è stato il desiderio di comprendere e conoscere un campo ancora poco conosciuto ed analizzato dalle scienze sociali, di cercare di indagare caratteristiche che solitamente vengono attribuite a fenomeni scientifici e che, a mio avviso, dovrebbero essere tenute in considerazione anche in altri ambiti di ricerca.

Lo scopo di tale lavoro è quello di chiarire alcuni concetti chiave, come i frattali, la logica *fuzzy*, l'isomorfismo e l'autopoiesi.

In conclusione ci si chiede se, grazie a questi elementi, sia possibile costruire un algoritmo di ricerca che possa funzionare come base di partenza per l'analisi di ogni fenomeno sociale, una specie di guida per il ricercatore sociale.

## Introduzione

Con questa tesi vorrei riprendere parte degli argomenti trattati in “verso una metodologia più adeguata: dalla logica tradizionale alla *logica fuzzy*” spostando l'attenzione su gli strumenti che venivano presentati e utilizzando la *logica fuzzy* non più come oggetto centrale ma come strumento.

Quello che vorrei cercare di proporre è un cambio di visuale sull'argomento.

Ci sono alcune “caratteristiche chiave” che vorrei brevemente illustrare prima di trattare l'argomento vero e proprio.

## Capitolo 1: Complessità

Che cos'è la complessità?

Esistono un gran numero di definizioni, tutte esprimono una relazione tra il tutto e le parti del sistema, o per meglio dire sottolineano il fatto che la conoscenza delle parti non è sufficiente a spiegare il funzionamento del tutto<sup>1</sup>.

L'etimologia del termine viene dal latino *complexus* che vuol dire “tessuto insieme”, il tutto è maggiore della somma delle parti.

Le scienze della complessità sono nate dalla modellizzazione teorica di fenomeni connessi alla natura di particolari sistemi dinamici, studiati in diverse discipline.

Generalmente possiamo ricondurre la nascita della scienza della complessità verso la fine del 1960 da parte di studiosi come Ilya Prigogine ed il fisico Murray Gell-Mann.

La sistematizzazione in sede filosofica viene invece attribuita a Edgar Morin.

L'epistemologia della complessità nasce alla fine del XIX secolo in seguito alla constatazione che il dualismo cartesiano e il pensiero settecentesco che ad esso si rifaceva erano ormai inadeguati a comprendere il mondo delle complesse interazioni disegnate dalle scienze moderne<sup>2</sup>.

Alla fine degli anni sessanta, in seguito ad un soggiorno negli Stati Uniti, Morin progetta la sua opera più importante; in cerca di un “metodo”, egli attraversa diverse discipline, e in questo cammino trova la complessità.<sup>3</sup>

Secondo Morin esistono due principi organizzatori del pensiero, un

---

1 Réda Benkirane - La teoria della complessità, pagina 9

2 [http://it.wikipedia.org/wiki/Epistemologia\\_della\\_complessit%C3%A0](http://it.wikipedia.org/wiki/Epistemologia_della_complessit%C3%A0) (marzo 2014)

3 Réda Benkirane - La teoria della complessità, pagina 17

principio di semplificazione e un principio di complessità.

Il **principio di semplificazione** si fonda sulla separazione dei diversi domini della conoscenza; in questo caso gli oggetti della conoscenza sono separati dal loro contesto.

Si crede di conoscere isolando l'oggetto.

Il primo aspetto della semplificazione è la *separazione*, il secondo è la *riduzione*; la conoscenza di un insieme di elementi o di un tutto viene ridotta alla conoscenza delle singole parti, senza capire che il tutto possiede qualità che non si trovano nelle singole parti.

Al contrario, **il principio di complessità** consiste nel mantenere intatto l'intreccio degli oggetti: distinguendoli ma tenendoli insieme.<sup>4</sup>

Uno degli strumenti che secondo Morin sono necessari per tenere insieme gli oggetti è *l'anello di retroattivo*.

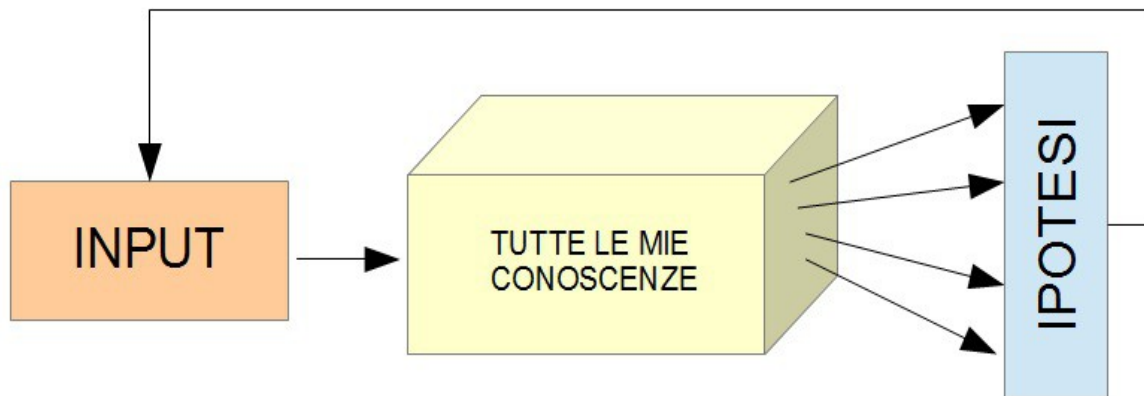
Un *feedback loop*, o **anello di retroazione**, è una disposizione circolare di elementi connessi casualmente, in cui una causa iniziale si propaga lungo le connessioni dell'anello, così che ogni elemento agisce sul successivo, finché l'ultimo propaga di nuovo l'effetto sul primo elementi del ciclo.

La conseguenza è che la prima connessione *input*, subisce l'effetto dell'ultima *output*, il che dà come risultato l'autoregolazione dell'intero sistema, dato che l'effetto iniziale viene modificato ogni volta che esso compie l'intero ciclo<sup>5</sup>.

---

4 Réda Benkirane - La teoria della complessità, pagina 23

5 F. Capra - La rete della vita, pagina 69



In figura si può notare come agisce un anello di retroazione. Le ipotesi finali, potenzialmente infinite, influenzano il mio pacchetto input che determina le mie conoscenze.

Prima dell'avvento della *cibernetica*<sup>6</sup> questo anello era noto con il nome di “circolo vizioso” oppure di “profezia che si autoavvera”. Nel primo caso si ha l'idea qualcosa che va sempre peggiorando, di un anello negativo che cambia seguendo quasi un percorso a spirale, nel secondo caso si ha l'idea di qualcosa di positivo (anche se non è necessariamente vero che una profezia che si autoavvera sia positiva, anzi, molto spesso è negativa). Fu la scoperta che la retroazione costituiva uno schema valido per ogni forma di vita, applicabile a organismi e sistemi sociali, che rese Gregory Bateson e Margaret Mead tanto entusiasti della cibernetica. Come studiosi di scienze sociali, avevano osservato molti esempi di casualità circolare impliciti in fenomeni propri della società<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> La **cibernetica** è la scienza che studia i fenomeni di autoregolazione e comunicazione, sia negli organismi viventi (fisiologia) e negli altri sistemi naturali quanto nei sistemi artificiali. La cibernetica si pone dunque come un campo di studi interdisciplinare tra le scienze e l'ingegneria. Il termine *cybernetics* fu coniato nel 1948 dal matematico statunitense Norbert Wiener, derivandola dal greco *Kybernetes* (timoniere, pilota).  
Fonte: [it.wikipedia.org/wiki/Cibernetica](https://it.wikipedia.org/wiki/Cibernetica) (12/04/2014)

<sup>7</sup> F. Capra - La rete della vita, pagina 76

## Capitolo 2: Autopoiesi

“L'*autopoiesi* è  
il livello minimo di autonomia”,  
è un'emanazione  
dell'autorganizzazione.

Il termine **autopoiesi** è stato coniato nel 1972 da Humberto Maturana, filosofo e biologo cileno, e Francisco Varela, a partire dalla parola greca *auto*, ovvero *se stesso*, e *poiesis*, ovvero *creazione*.

Secondo Maturana e Varela un sistema autopoietico è definito come una macchina organizzata (definita come unità) come una rete di processi di produzione (trasformazione e distruzione) di componenti che produce i componenti che: I) attraverso le loro interazioni e trasformazioni continuamente rigenerano e realizzano la rete di processi (relazioni) che li producono; e II) la costituiscono (la macchina) come unità concreta nello spazio nel quale essi (i componenti) esistono specificando il dominio topologico della sua realizzazione in quella rete<sup>8</sup>.

L'intuizione fondamentale dell'autopoiesi è che ha sia un effetto “verso l'alto”, sia un effetto “verso il basso”.

Questa nozione circolare fa sì che il livello locale e quello globale non siano separabili. Il globale tende a inglobare, perfino a definire, gli agenti locali, e allo stesso tempo gli agenti locali sono unici responsabili dell'emergenza della totalità.

Normalmente si pensa che l'autorganizzazione abbia una sola direzione: semplicissimi piccoli agenti generano il tutto, e il processo si arresta a questo punto.

Con l'autopoiesi invece si ha un doppio ciclo, un doppio senso di direzione tra due livelli<sup>9</sup>.

---

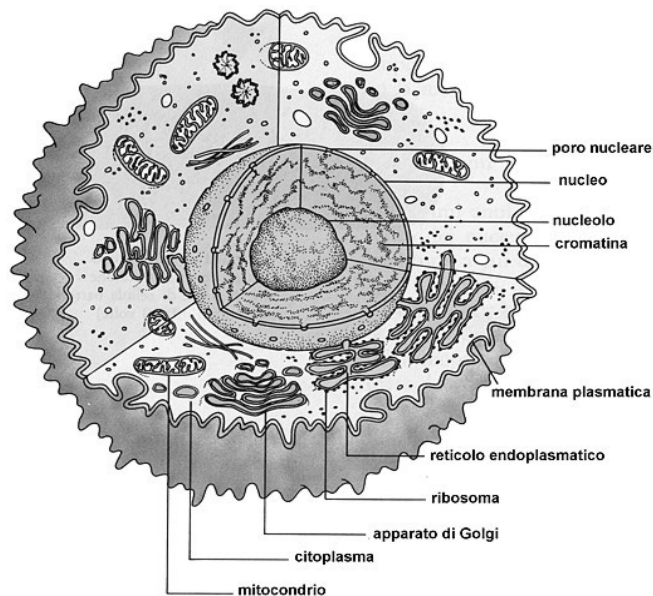
<sup>8</sup> Maturana e Varela, *Autopoiesi e cognizione*, pagina 131

<sup>9</sup> Réda Benkirane - *La teoria della complessità*

## Capitolo 2.1: tre ordini autopoietici

Si possono identificare tre ordini di sistemi autopoietici

- **1° ordine**

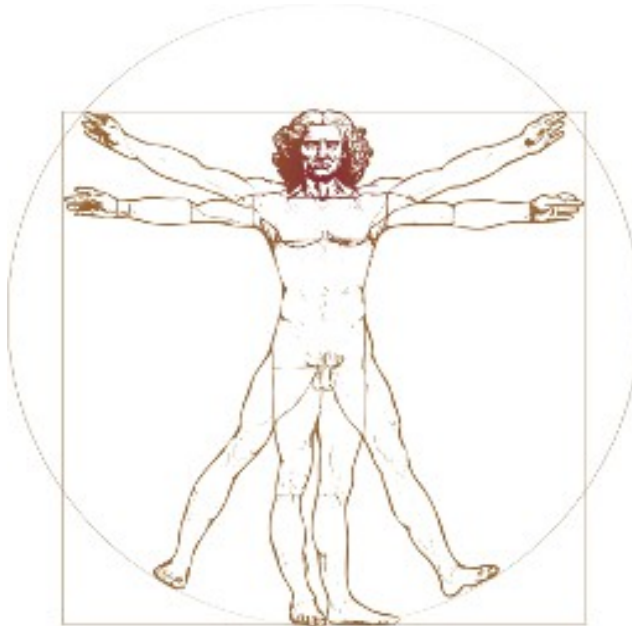


Un sistema autopoietico di primo ordine non può essere ulteriormente suddiviso in sistemi a loro volta autopoietici, esso rappresenta il concetto di atomo della teoria autopoietica.

In un organismo vivente è la cellula, un sistema autonomo in grado di rigenerarsi e sostenersi senza il bisogno di interventi da parte di un osservatore.



- **2° ordine**



Un sistema di secondo ordine è un sistema autopoietico i cui componenti sono sistemi autopoietici e non possono essere considerati completamente autonomi.

- **3° ordine**



I sistemi del terzo ordine sono quelli inerenti ai fenomeni sociali, essi sono composti da un'insieme di sistemi autopoietici che mantengono tutte le loro caratteristiche indipendentemente dalla loro appartenenza ad un macrosistema.

"Quando si stabiliscono accoppiamenti di terzo ordine (tra organismi come sistemi autonomi) le unità così formate, anche se transitorie, generano una particolare fenomenologia interna. Questa fenomenologia si basa sul fatto che gli organismi che compongono tali unità realizzano le loro ontogenesi individuali fondamentalmente tramite i loro mutui accoppiamenti nella rete di interazioni reciproche formata nel costituire le unità di terzo ordine<sup>10</sup>".

A questo punto, in realtà, non si hanno ulteriori chiarimenti riguardo ai sistemi di terzo ordine; questo ha dato la possibilità, negli anni successivi, a molti studiosi di approfondire l'argomento.

L'autopoiesi non è stata analizzata solamente in opere che descrivono i sistemi sociali in termini autopoietici ma anche in opere che applicano una vera e propria metodologia autopoietica della ricerca sociale; possiamo ricordare le raccolte come quella a cura di Zeleny<sup>11</sup> e di Benseler, Hejl e Köck<sup>12</sup>.

In queste opere possiamo osservare come l'applicazione della teoria di Maturana alle scienze sociali avvenga particolarmente attraverso l'uso di simulazioni di sistemi al computer e mediante l'uso di equazioni per descriverne il comportamento<sup>13</sup>.

La teoria dell'autopoiesi è stata applicata alla ricerca empirica di numerosi sociologi, noi ricordiamo Edgar Morin<sup>14</sup> e Niklas Luhmann<sup>15</sup> e ci soffermeremo su quest'ultima.

---

10 Maturana e Varela, 1984

11 Zeleny (a cura di), *Autopoiesis, Dissipative Structures and Spontaneous Social Order*

12 Benseler, Hejl, Köck (a cura di), *Autopoiesis, Communication and Society*

13 M. Chiappesi . Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy, pag 33

14 E. Morin, *Le vie della complessità*

15 Niklas Luhmann, *The autopoiesis of social systems*

## Capitolo 2.2: Luhmann

Luhmann non applicò direttamente il concetto originale ai domini sociali ma, in linea con i sistemi generali tradizionali, provò ad estrarre dal concetto biologico originale di autopoiesi, un concetto generale *trans-disciplinare* della stessa<sup>16</sup>.

Luhmann scrive:

*"If we abstract from life and define autopoiesis as a general form of system-building using self-referential closure, we would have to admit that there are non-living autopoietic systems, different modes of autopoietic reproduction, and general principles of autopoietic organization which materialize as life, but also in other modes of circularity and self-reproduction.*

*In other words, if we find non-living autopoietic systems in our world then and only then will we need a truly general theory of autopoiesis which carefully avoids references which hold true only for living systems<sup>17</sup>".*

Traduco:

"se noi facciamo un processo di astrazione dalla vita e definiamo autopoiesi una forma generale di un sistema che si autocostruisce usando una chiusura auto referenziale, dovremmo ammettere che ci sono sistemi autopoietici non viventi, differenti modi di riproduzione autopoietica e principi generali di organizzazione autopoietica la quale si materializza come vita, ma anche in altri modi di circolarità e autoriproduzione.

In altre parole, se noi troviamo sistemi autopoietici non viventi nel nostro mondo, allora e solo allora necessiteremo di una vera teoria

---

16 Riscoprire la teoria dell'autopoiesi nella caratterizzazione dei sistemi sociali - Leonardo Bich e Luisa Damiano

17 Luhmann 1986 - The Autopoiesis of Social Systems

generale di autopoiesi che eviti attentamente riferimenti che si mantengono veritieri solo per i sistemi viventi.”

Luhmann suggerisce di parlare di autopoiesi ogni volta che gli elementi di un sistema sono riprodotti dagli elementi del sistema stesso. Questo criterio, come egli sottolinea, è soddisfatto anche da sistemi non biologici, oltre ai sistemi viventi Luhmann individua due ulteriori tipi di sistemi autopoietici: quelli sociali e quelli psichici.

Mentre i sistemi viventi si riproducono sulla base della vita, i sistemi sociali si riproducono sulla base della comunicazione e i sistemi psichici sulla base della coscienza o pensieri, i loro elementi non sono fisiche sostanze, ma elementi di significato. Inoltre, i sistemi sociali possono essere differenziati in tre sotto-tipi: società, organizzazioni e interazioni<sup>18</sup>.

Qui sotto riportiamo lo schema.



---

18 David Seidl. Luhmann's theory of autopoietic social systems

## Secondo livello

### 1. **Il sistema sociale**

Scrivi Luhmann: "Social systems use communications as their particular mode of autopoietic reproduction. Their elements are communications which are recursively produced and reproduced by a network of communications and which cannot exist outside of such a network<sup>19</sup>."

Traduco:

"I sistemi sociali utilizzano le comunicazioni come modo particolare di riproduzione autopoietica. I loro elementi sono in comunicazione, ricorsivamente prodotti e riprodotti in una rete di comunicazione che non può esistere al di fuori di tale rete<sup>20</sup>."

### 2. **Il sistema psichico**

Interpretazione: una relazione tra il sistema sociale e il sistema psichico

Come i sistemi sociali, i sistemi psichici sono sistemi di significato. A differenza con i sistemi sociali, gli eventi di significato non sono le comunicazioni ma sono i pensieri.

In altre parole, i sistemi psichici si riproducono sulle base della conoscenza: solo i pensieri possono riprodurre pensieri.

Nessun evento all'interno del cervello, come gli impulsi elettrici, possono prendere parte nel sistema autopoietico psichico: gli impulsi elettrici non sono pensieri.

I sistemi psichici non sono solo chiusi riguardo ad altri tipi di sistemi ma sono chiusi anche gli uni con gli altri. Nessun sistema psichico ha accesso diretto con un altro sistema psichico: i miei pensieri non possono mai entrare nel tuo sistema psichico<sup>21</sup>.

Sistemi operativamente chiusi come quello psichico e quello sociale

---

19 Luhmann 1986 - The Autopoiesis of Social Systems, pagina 174

20 Traduzione personale

21 David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems, pagina 10 (traduzione personale)

costituiscono l'ambiente ognuno per l'altro: i pensieri non possono diventare comunicazioni e le comunicazioni non possono diventare pensieri. Reciproche influenze sono limitate al livello strutturale: entrambi i sistemi sono strutturalmente adatti gli uni agli altri.

Vengono chiamati da Luhmann *sistemi compenetranti*.

Mentre Luhmann suggerisce di trattare le comunicazioni – e non le azioni – come gli elementi di sistemi sociali, il concetto di azione non diventa completamente irrilevanti. Al contrario, Luhmann gli assente un importante ruolo nella riproduzione del sistema.

### Terzo livello: società, interazione e organizzazione

Secondo Luhmann si possono distinguere tre tipi di sistemi sociali: la società (face to face), l'interazione e l'organizzazione.

Tutti e tre i sistemi sono sistemi sociali poiché si riproducono sulla base di comunicazioni.

Sono però diversi tipi di sociale perché riproducono diversi tipi di comunicazioni<sup>22</sup>.

#### 1. Società (face to face)

[S]ociety is the all-encompassing social system that includes everything that is social and therefore does not admit a social environment. If something social emerges, if new kinds of communicative partners or themes appear, society grows along with them. They enrich society. They cannot be externalized or treated as environment, for everything that is communication is society. Society is the only social system in which this special state of affairs occurs<sup>23</sup>.

Traduco:

La società è il sistema sociale onnicomprensivo che include tutto ciò che è

---

22 David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems, pagina 11 (traduzione personale)

23 (Luhmann 1995, Social Systems. Stanford: Stanford University Press. 408)

sociale e quindi non ammette un ambiente sociale.

Se qualcosa di sociale emerge, se appaiono nuovi tipi di partner comunicativi, le società crescono insieme a loro.

Loro arricchiscono la società. Non possono essere esternalizzati o trattati come ambiente, per tutto ciò che è comunicazione nella società. La società è l'unico sistema sociale dove si verifica questo stato di cose.



## 2. Interazione

Come tutti i sistemi sociali (face to face) le interazioni sono sistemi che riproducono sé stessi sulla base delle comunicazioni.

In contrasto con la società, però, le comunicazioni sono di tipo particolare, ovvero si basano sulla presenza fisica dei partecipanti<sup>24</sup>.

Luhmann sostiene però che anche il pensiero *riflessivo* può essere percepito come comunicazione:

"If alter perceives that alter is perceived and that this perception of being perceived is perceived, alter must assume that alter's behavior is interpreted as communication whether this suits alter or not, and this forces alter to control the behavior as communication<sup>25</sup>."

Traduco:

"Se *alter* percepisce di essere percepito *alter* e che la sua percezione di essere percepito, è percepita, *alter* alter deve assumere che il proprio comportamento venga interpretato come comunicazione, che lo voglia o meno, e questo lo costringe a modificare il comportamento come comunicazione" (quindi: assunta consapevolezza che il proprio comportamento viene interpretato comunicativamente, il comportamento si modifica in risposta a questo ruolo).

Nella comunicazione ogni partecipante percepisce l'altro come *presente* perché presuppone che ci sia un contatto face-to-face.



---

24 David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems, pagina 14 (traduzione personale)

25 Luhmann 1995 Social Systems. Stanford: Stanford University Press.

In realtà non tutti coloro che sono fisicamente *presenti* vengono considerati parte della comunicazione (vedi figura nella pagina successiva).

Per esempio, le persone sedute in un altro tavolo all'interno di un ristorante non saranno considerate *presenti* ai fini di una comunicazione interattiva.

Non tutti i comportamenti percettibili saranno trattati come comunicazione ovvero *presenti*.

Se uno dei commensali dell'*altro* tavolo si soffia il naso, il suo comportamento non verrà considerato parte della comunicazione.

In altre parole, ogni comunicazione “interattiva” si distingue tra *presente* e *assente*<sup>26</sup>.

---

26 David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems, pagina 15

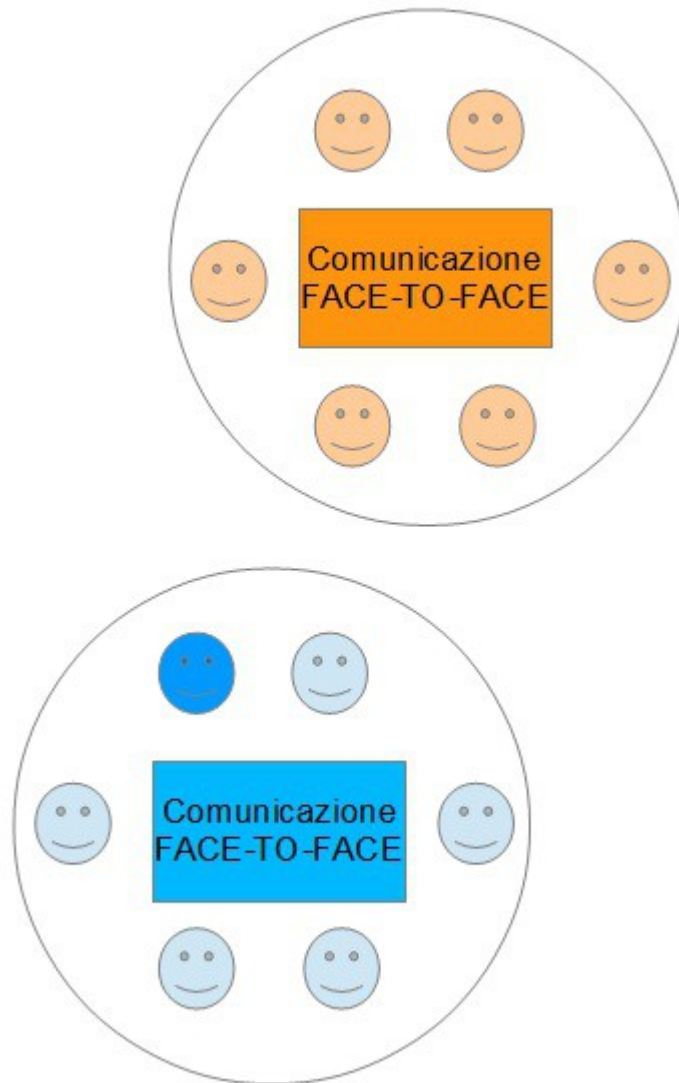


Figura: non tutti coloro che sono fisicamente *presenti* vengono considerati parte della comunicazione

### 3. Organizzazione

Luhmann concettualizza l'organizzazione come un sistema sociale che riproduce se stesso in base alle decisioni.

In altre parole le organizzazioni sono, prendendo le parole di Luhmann: "systems that consist of decisions and that themselves produce the decisions of which they consist through the decisions of which they consist"<sup>27</sup>.

Traduco:

"sistemi che consistono in decisioni e che producono decisioni delle quali consistono attraverso le decisioni di cui consistono".

La critica più profonda del modello di Luhmann riguarda non tanto le sue relazioni con la teoria autopoietica, quanto le sue implicazioni per la teoria sociale.

Luhmann parte dalla premessa che gli elementi primari e unici di un qualsiasi sistema sociale non siano gli individui ma gli effetti della comunicazione, ovvero comunicazioni che producono altra comunicazione, senza comunicazione non esiste nessuna forma di sistema sociale.

La riduzione dei processi sociali a processi di comunicazione implica che l'individuo non sia pertinente per la descrizione del dominio sociale, non solo per la realizzazione dei sistemi sociali ma anche per un'azione retroattiva sugli individui che compongono tali modelli<sup>28</sup>.

Da qui nasce il bisogno di conferire all'individuo un ruolo primario all'interno della teoria autopoietica applicata al sociale.

---

27 Luhmann 1992, "Organisation." Pp. 165-85 in Rationalität, Macht Und Spiele in Organisationen, eds. W. Küpper and G. Ortmann. Opladen: Westdeutscher Verlag

28 Riscoprire la teoria dell'autopoiesi nella caratterizzazione dei sistemi sociali - Leonardo Bich e Luisa Damiano - pagina 6

## Capitolo 2.3: Il ruolo dell'osservatore

Un sistema autopoietico è un sistema dinamico.

Non è necessario che le sue componenti semplici siano a loro volta autopoietiche<sup>29</sup>.

La cosa fondamentale è che l'individuazione della natura autopoietica di un fenomeno è determinata dall'osservatore, è l'osservatore a stabilire le proprietà che distinguono l'unità dal suo *background*<sup>30</sup>.

“L'osservatore è un sistema vivente e qualsiasi comprensione della cognizione come fenomeno biologico deve rendere conto dell'osservatore e del suo ruolo in esso<sup>31</sup>”.

“Tutto ciò che è detto è detto da qualcuno<sup>32</sup>”.

“... un essere umano [...] che prende in considerazione simultaneamente l'entità che osserva e l'universo nel quale essa si trova, [...] capace di interagire indipendentemente con l'entità osservata e le sue relazioni<sup>33</sup>”.

Dice Maturana:

“L'operazione cognitiva basica che facciamo come osservatori è l'operazione di distinzione.

Con questa operazione noi specifichiamo una unità come una entità distinta da uno sfondo, caratterizziamo sia l'unità che lo sfondo con le proprietà di cui questa operazione le dota, e specifichiamo la loro

---

29 Marco Chiappesi, *Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy* (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007) pp. 28

30 Marco Chiappesi, *Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy* (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007), pp. 28

31 Maturana e Varela, 1985 pagina 99

32 Maturana e Varela, 1987 pagina 46

33 It Consult, *L'albero della conoscenza: Maturana e Varela*, pagina 56

separabilità<sup>34</sup>.”

L'esistenza di una unità autopoietica comporta perciò l'esistenza di un osservatore, il quale a sua volta è in grado di compiere l'operazione di distinzione in virtù della propria natura sistemica autopoietica<sup>35</sup>.

Secondo Maturana le società sono unità autopoietiche, egli afferma che:

“ogni stabilizzazione biologica delle strutture degli organismi interagenti che risulta nella ripetizione delle loro interazione, può generare un sistema sociale<sup>36</sup>.”

E, continua dicendo:

“Crescere come membro di una società consiste nel diventare strutturalmente accoppiati ad essa; l'essere strutturalmente accoppiato a una società consiste nell'avere le strutture che conducono alla conferma comportamentale della società<sup>37</sup>.”

Un organismo può partecipare in alcuni sistemi sociali differenti simultaneamente, in parallelo o in successione, al grado in cui può realizzare la propria autopoiesi simultaneamente o successivamente in alcune reti differenti – parallele, intersecanti o successive – di interazioni con altri organismi. Quando ciò avviene, l'organismo necessariamente partecipa operazionalmente in ciascun sistema sociale come se fosse uno differente, anche se le sue dinamiche di stato ovviamente non lo sono, e tutti i sistemi sociali cui partecipa si intersecano in esso come nel substrato strutturale che li rende possibili<sup>38</sup>.

---

34 Maturana e Varela, Autopoiesi e cognizione, pagina 131

35 Marco Chiappesi, Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007), pp. 29

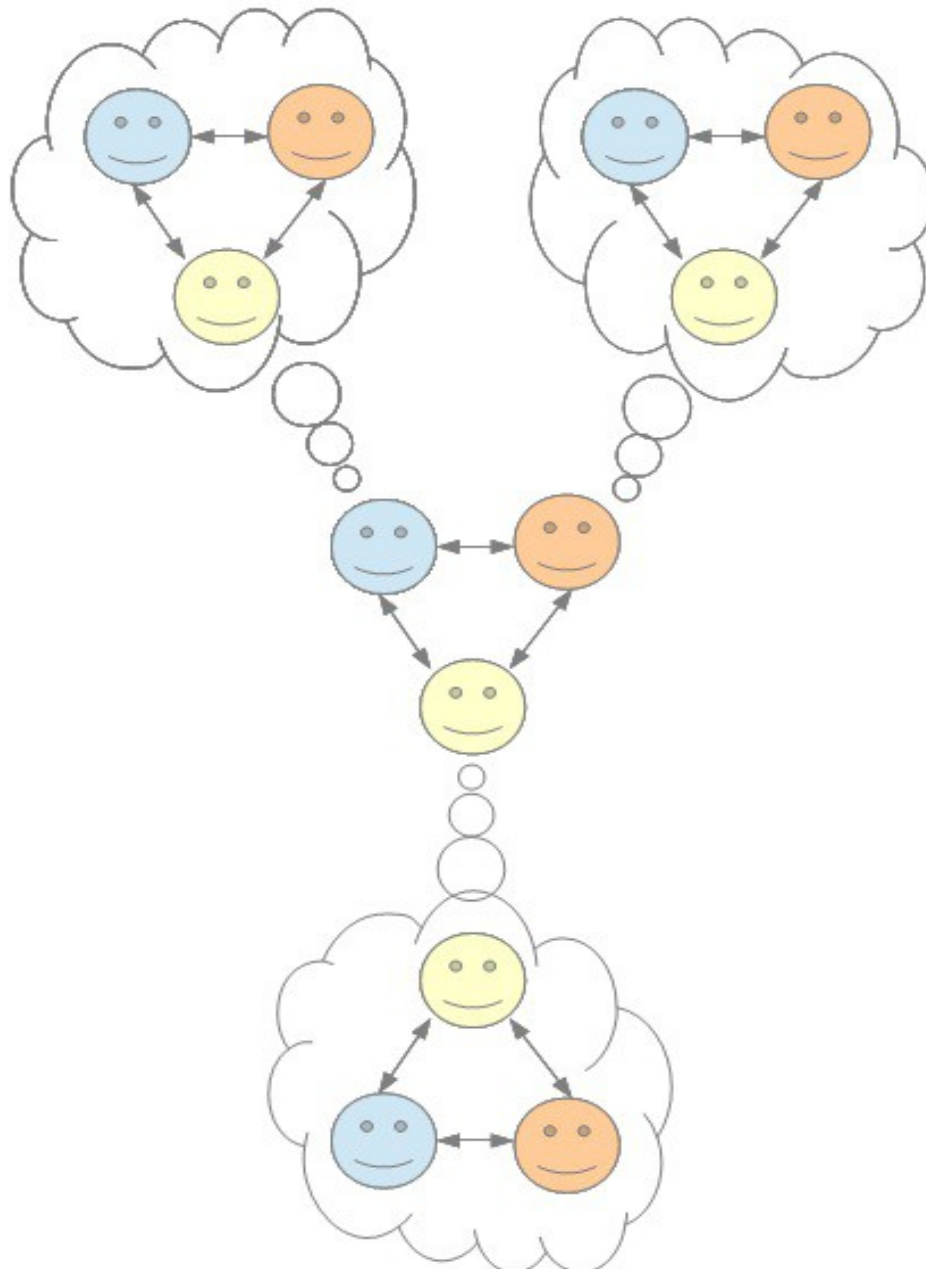
36 Maturana e Varela, Autopoiesi e cognizione, pagina 40

37 Maturana e Varela, Autopoiesi e cognizione, pagina 42

38 Marco Chiappesi, Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007), pp. 31

In figura possiamo notare come il pensiero sia autopoietico.

Ogni soggetto all'interno di una relazione, infatti, ha un pensiero della stessa, che riflette la struttura autopoietica della relazione.



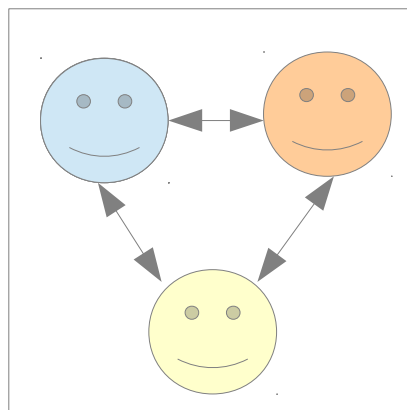
### Capitolo 3: Isomorfismo

Il termine Isomorfismo viene dal greco, dove **ἴσος** - *isos* - significa *uguale* e **μορφή** - *morphé* - significa *forma*.

Il matematico Douglas Hofstadter definisce l'isomorfismo così:  
*“Si parla di isomorfismo quando due strutture complesse si possono applicare l'una sull'altra, cioè far corrispondere l'una all'altra, in modo tale che per ogni parte di una delle strutture ci sia una parte corrispondente nell'altra struttura; in questo contesto diciamo che due parti sono corrispondenti se hanno un ruolo simile nelle rispettive strutture”<sup>39</sup>.*

Non si può parlare di isomorfismo senza parlare di *frattali* e *autopoiesi* (torneremo sui frattali nel prossimo capitolo).

Per facilitare la comprensione di questi due concetti non semplici, isomorfismo e autopoiesi, illustrerò di seguito cosa succede quando siamo davanti a una situazione che, per semplificazione, chiamerò **isomorfismo di primo livello**.



---

39 Douglas Hofstadter - Gödel, Escher, Bach: Un'Eterna Ghirlanda Brillante, p. 54



In questo tipo di relazione, i soggetti hanno una relazione di scambio *adeguata*. Spieghiamo brevemente cosa vuol dire *relazione di scambio adeguata*<sup>40</sup>.

Prendiamo come esempio la relazione tra una madre e suo figlio e vediamo come cambiano le varie percentuali di adeguatezza del loro rapporto, con il passare del tempo.

MADRE	RELAZIONE	FIGLIO
Madre (adulta)	90% - 10%	Bambino neonato
Madre (adulta)	70% - 30%	Bambino
Madre (adulta)	60% - 40%	Adolescente
Madre (adulta)	50% - 50%	Adulto

Possiamo fare un ulteriore passo avanti, sempre all'interno del primo livello, e vedere come può cambiare questa prima struttura.

Ogni soggetto percepisce sé stesso all'interno della relazione con le stesse modalità con cui lo percepiscono anche gli altri soggetti.

Chiamiamo questa nuova condizione **isomorfismo di secondo livello**.

Già adesso possiamo vedere come questo sistema abbia il carattere autopoietico: ogni soggetto infatti si vede inserito nel contesto sociale, in maniera analoga agli altri soggetti.

---

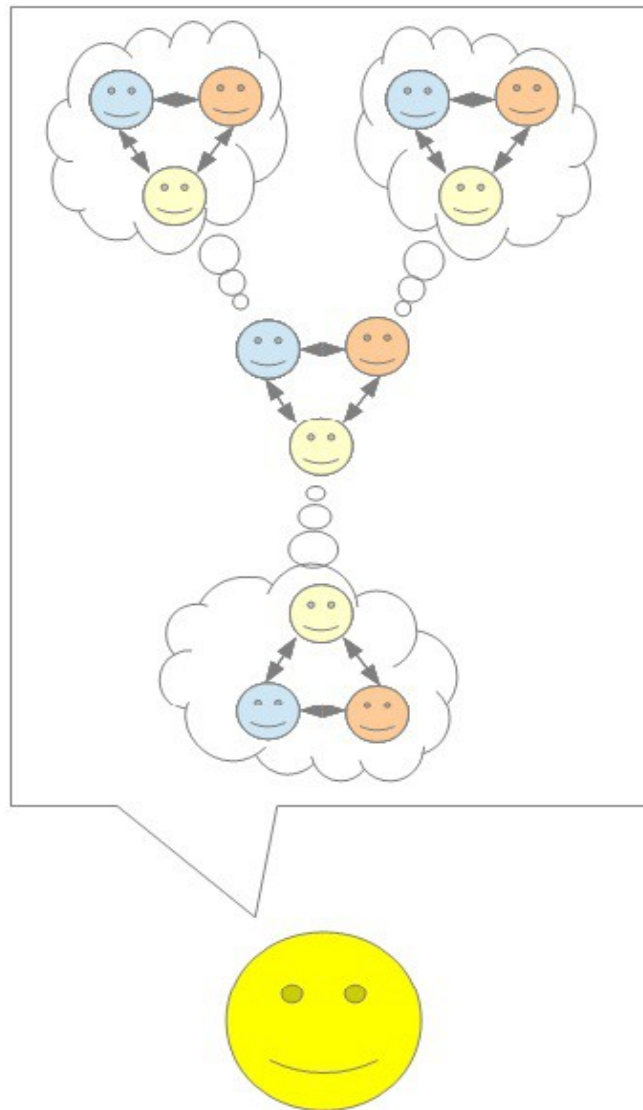
<sup>40</sup> Per la definizione di adeguatezza si utilizza materiale personale delle lezioni di metodologia della ricerca sociale, anno 2009 di M. Ampola

Ancora una volta possiamo però fare un ulteriore passo in avanti con la nostra struttura che identificheremo come **isomorfismo di terzo livello**.

Qui l'osservatore osserva la struttura sociale.

Possiamo dire che gli attori sociali interagiscono tra di loro producendo relazioni sociali.

L'osservatore può concludere che un sistema sociale sia realizzato come unità isomorfe nella mente degli attori sociali, anche se ogni attore può avere un'immagine leggermente diversa dal sistema, dello stesso insieme di relazioni.<sup>41</sup>



<sup>41</sup> Marco Chiappesi, *Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy* (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007), pp. 127,128

“I sistemi sociali di questo tipo hanno anche natura *frattale*, questo perché alcuni processi di interazione fra i membri agirebbero in maniera ricorsiva sullo schema di riferimento che orienta le interazioni moltiplicandone la complessità. [...] Essi inoltre hanno anche una natura *ologrammatica* dato che l'informazione relativa all'intero sistema sarebbe presente in ciascuno dei suoi componenti<sup>42</sup>”.

---

<sup>42</sup> Marco Chiappesi, *Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy* (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa), 2007, pp.128, cit.

### Capitolo 3.1: Isomorfismo nei rituali di passaggio

Per meglio comprendere il fenomeno dell'isomorfismo farò un esempio utilizzando un fenomeno socio-antropologico che tutti conosciamo: il *rito di passaggio*.

Il rito di passaggio è un rituale che segna il cambiamento di un individuo da uno status ad un altro. Il rito di iniziazione è un rito di passaggio per eccellenza ma nel corso della vita delle persone possiamo trovare molti riti di passaggio, dalla nascita alla morte, dal matrimonio alla menopausa ma ce ne sono moltissimi altri.

I riti di passaggio legano l'individuo ad un gruppo che lo vedrà come appartenente al sistema.

Possiamo attribuire la codificazione del rito di passaggio all'etnologo Arnold Van Gennep (1873-1957) che ne descrisse le parti nel 1909.

Un rito di passaggio presenta tre caratteristiche che lo contraddistinguono dalle gesta comuni di ogni giorno:

- segue un preciso ordine di gesta e atti
- si ripete all'interno di un tempo detto ciclico
- modifica l'individuo che ne prende parte

Nella vita di tutti i giorni noi non crediamo di essere diversi da un giorno con l'altro, invece cambiamo.

Noi tutti siamo diversi da quando siamo nati, attraversiamo varie fasi nel corso della nostra vita che per semplificazione identifichiamo alcune parole come: neonato, bambino, adolescente, giovane adulto, adulto, adulto maturo e anziano. In realtà la nostra vita scorre lungo un continuum di stadi, per questo non ci rendiamo davvero conto dei cambiamenti di ogni giorno.

Sociologicamente parlando, l'importanza di un rito di passaggio

consiste nel riconoscimento, da parte della società in cui viviamo, di un determinato *status* differente da quello di partenza.

Esempi di eventi del ciclo della vita che sono tipicamente gestiti tramite riti di passaggio sono:

1. nascita
2. iniziazione/raggiungimento dell'età adulta
3. matrimonio
4. morte

Nella vita, il primo rito consiste nel riconoscimento che una nuova persona è entrata nella società. Nella società Akan, questo è costituito dalla cerimonia della esposizione all'aria aperta, in cui prima che il padre possa avere il diritto di dare un nome al bambino bisogna aspettare di vedere se tutti e sette gli spiriti del giorno permettono al bambino di vivere.

Nelle società europee, specialmente nel medioevo, un bambino poteva essere battezzato poco dopo la nascita e anche se questo rito veniva chiamato in un altro modo, serviva a dar prova alla comunità che una nuova persona era venuta al mondo<sup>43</sup>.

Il raggiungimento dell'età adulta invece si differenziava tra maschio e femmina. Per le ragazze il passaggio avveniva con la prima mestruazione che le rendeva “adulte”, in grado quindi di sposarsi e riprodursi.

Per i maschi questo passaggio, meno evidente, era spesso segnato da prove fisiche.

Generalmente i ragazzi appartenenti a un villaggio, o a un gruppo di villaggi, vengono sottratti alla cura delle proprie madri e portati in un luogo appartato, delle volte anche una capanna ad uso esclusivo

---

<sup>43</sup> [www.cec.vcn.bc.ca](http://www.cec.vcn.bc.ca)

Riconoscimento pubblico di Phil Barttle, tradotto da Davide Tramontano

maschile.

In Africa per esempio, il luogo ideale è la foresta, fisicamente lontana dai centri abitati e distante dal villaggio.

Per es. fra i Nande, un gruppo etnico insediato nel Kivu (la regione orientale del Congo), durante la cerimonia denominata Olusumba, termine che designa più specificamente la circoncisione, momento centrale dell'intero rito, i ragazzi vengono condotti nella foresta per trascorrere un lungo periodo d'iniziazione. Si tratta di una seconda nascita che non ha nulla di naturale e biologico, ma risponde a esigenze sociali e culturali. Nell'India antica esisteva un'esplicita simbolizzazione di questa nuova nascita determinata dal processo iniziatico (Éliade 1958).

Durante la cerimonia Upanayana, il novizio veniva introdotto presso il precettore, il quale trasformava il ragazzo in embrione conservandolo nel suo ventre per tre giorni. Al terzo giorno il ragazzo rinasceva nella condizione di brahmano e ci si riferiva a lui con l'appellativo dvi-ja ("due volte nato"). Questo caso può essere emblematico di un secondo tipo d'iniziazione inerente all'introduzione di un individuo a un particolare culto<sup>44</sup>.

Con questo breve esempio si è voluto dimostrare come il fenomeno dell'isomorfismo sia riscontrabile in società lontane sia nello spazio, sia nel tempo.

Questo mi fa pensare che sia possibile ritrovare forme di isomorfismo in tutti i fenomeni sociali che l'osservatore può indagare.

Su questo punto ritorneremo più avanti, spiegandolo dettagliatamente nel capitolo cinque.

---

<sup>44</sup> [http://www.treccani.it/enciclopedia/iniziazione\\_\(Universo-del-Corpo\)](http://www.treccani.it/enciclopedia/iniziazione_(Universo-del-Corpo)) – di Stefano Allovio (Materiale del 13/05/2014)

## Capitolo 4: Frattali



“Immagini di poter guardare la superficie della sua scrivania ingrandendo progressivamente con un ipotetico zoom molto potente [...]. All'inizio la superficie della scrivania è liscia: non è un frattale ma un oggetto classico.

Al decimo di millimetro il lato liscio della scrivania lascerà spazio a una superficie rugosa; al centesimo di millimetro le irregolarità diventeranno strutture nelle strutture; al millesimo di millimetro saremo in grado di penetrare nei vuoti della materia.

La scrivania quindi è liscia su grande scala, ma frattale su piccola scala<sup>45</sup>.

Questo è un esempio che Laurent Nottale racconta durante un'intervista.

Laurent Nottale è direttore di ricerca al CNRS e lavora all'osservatorio di Paris-Meudon.

Per lui tutto comincia nel 1979 quando, da giovane studente, assiste a

---

45 René Benkirane - La teoria della complessità, pagina 248

una conferenza del matematico Benoît Mandelbrot, il creatore della geometria frattale.

In quell'occasione Nottale capisce che grazie a questa geometria così particolare (che vedremo più avanti), che caratterizza un'infinità di fenomeni naturali, può disporre di un mezzo per osservare meglio l'universo in tutte le sue dimensioni<sup>46</sup>.

Prima che Mandelbrot identificasse queste strutture con il termine *frattali*, la matematica le classificava come eccezioni.

Mandelbrot era convinto che i frattali fossero ovunque attorno a noi, nella natura, nelle opere d'arte; vi ha dedicato così tanto tempo da creare la parola frattale per definire le strutture di quel tipo.

Facciamo però un passo indietro.

Il matematico polacco Benoît Mandelbrot introdusse per la prima volta il concetto di frattale in un suo scritto del 1975.

Il termine frattale deriva dal latino *fractus* e vuol dire interrotto, irregolare. Lo stesso Mandelbrot però non trovò una definizione univoca per frattale, anche se suggerì varie chiavi di lettura, che proporrò qui di seguito.

*Frattale in senso intuitivo*: di forma estremamente irregolare, o estremamente interrotta e frammentata, e che rimane tale qualunque sia la scala a cui la si esamina; contiene degli elementi distintivi le cui scale sono molto vari e coprono una gamma molto larga.

*Configurazione frattale*: non distingue, di proposito, tra insiemi matematici (teoria) e oggetti naturali (realtà); si impiega in tutti i casi in cui la sua generalità, e la deliberata ambiguità che ne risulta, siano desiderabili, prive di inconvenienti, e sollecitate dal contesto<sup>47</sup>.

In queste due definizioni troviamo un elemento molto importante, che vale la pena di sottolineare: i frattali valgono sia per le cose della realtà,

---

46 René Benkirane - La teoria della complessità, pagina 243

47 B. Mandelbrot, Gli oggetti frattali: forma, caso e dimensione



sia per le cose teoriche. Essi possono essere oggetti naturali o oggetti geometrici.

Mandelbrot scoprì gli oggetti frattali durante uno studio che conduceva presso i laboratori dell'IBM; nelle sue ricerche egli individuò degli oggetti che si ripetevano al loro interno, ***autosimilari***.

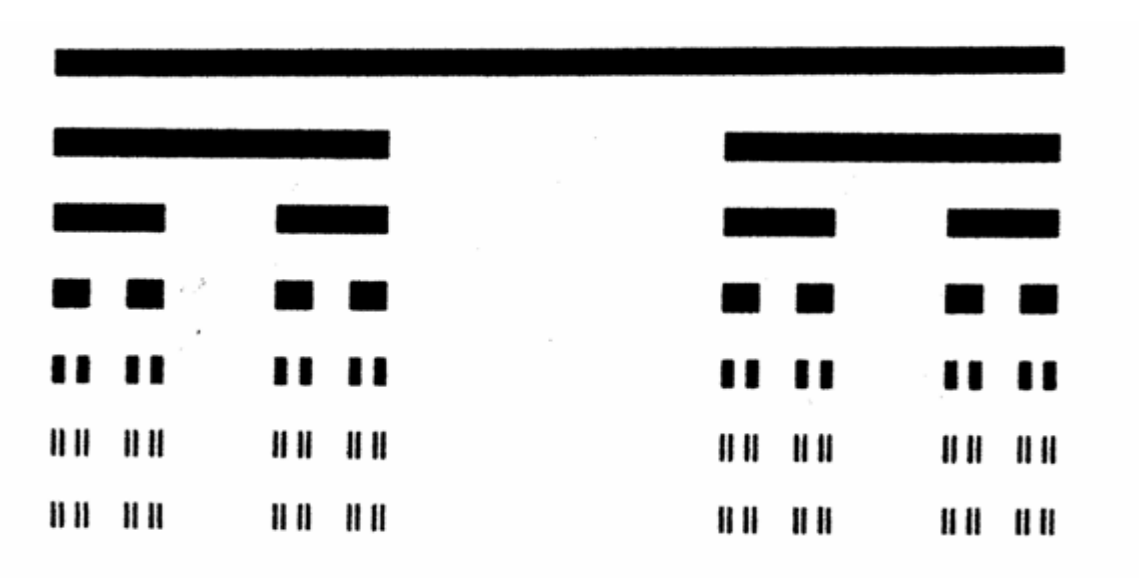
Un oggetto autosimilare è un oggetto che ha una struttura nella quale le stesse forme si ripetono a livelli di scala diversi; ad esempio può essere composto da parti che ripetono in piccolo la forma dell'intero. Mandelbrot ne approfondì lo studio grazie all'ausilio della computer grafica, procedendo inizialmente con lo studio di oggetti artificiali.

Ma successivamente il suo studio si spostò sugli oggetti della realtà; bisogna dire però che in natura non esistono oggetti autosimilari alla perfezione, ma lo sono *approssimativamente*.

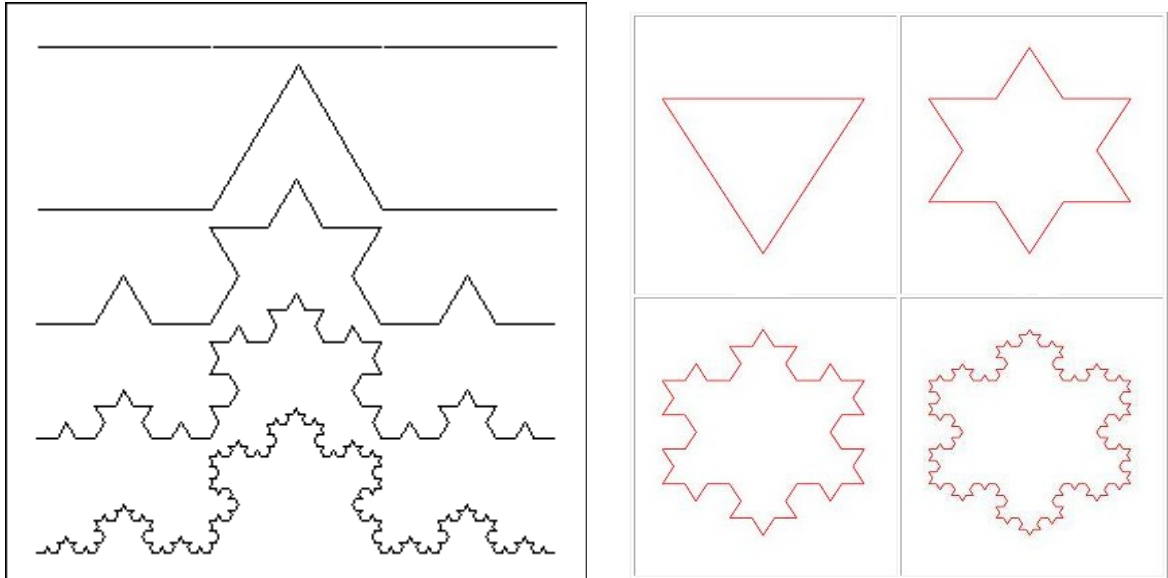
Per Mandelbrot un aspetto importante dei frattali era la dimensione, che lui indica nei suoi studi con la lettera  $D$ : essa infatti misura il grado di irregolarità e di interruzione dell'oggetto. La dimensione frattale a differenza delle dimensioni abituali, può essere una frazione semplice, come  $\frac{1}{2}$ , ma può essere anche un numero compreso tra 0 e 1.

Prima di Mandelbrot, altri matematici avevano trovato oggetti frattali nei loro studi, ma a questa geometria non era ancora stato trovato un nome. Possiamo ricordare, come figure frattali precedenti a Mandelbrot, la polvere di Cantor, il merletto di Koch e il triangolo di Sierpinski.

**La polvere di Cantor** è una figura geometrica che si ottiene prendendo un segmento, suddividendolo in tre parti uguali e cancellando il terzo centrale, ripetendo poi la procedura all'infinito. Ogni segmento che otteniamo è uguale a quello di partenza, anche se in scala ridotta.



Anche nel **merletto di Koch** si ha un procedimento analogo a quello della polvere di Cantor: ogni lato di un triangolo equilatero viene privato del terzo centrale, al cui posto vengono inseriti i due lati del triangolo equilatero costruito sul segmento cancellato. Il procedimento viene ripetuto per ogni segmento risultante. Ad ogni iterazione cresce la lunghezza della curva.



Il merletto di Koch prende il nome dal matematico svedese Helge von Koch, che lo descrisse per primo in un saggio del 1904 come curva priva di tangente in ogni suo punto. Il fiocco di neve di Koch si forma se applichiamo il procedimento ai lati di un triangolo equilatero anziché ad un segmento.

Il terzo frattale che prenderemo in considerazione, prima di passare ai frattali di Mandelbrot, è **il triangolo di Sierpinski**.



Figura1: Si inizia con un quadrato pieno

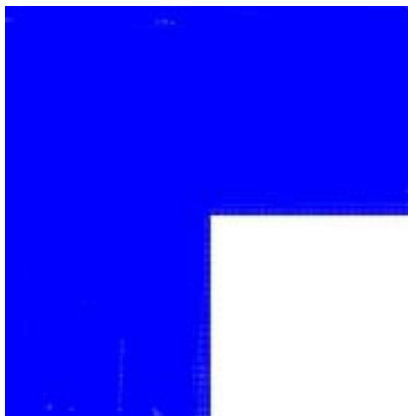


Figura 2: da cui si rimuove un quadratino di lato pari alla metà del quadrato iniziale, in modo da ottenere la figura 3

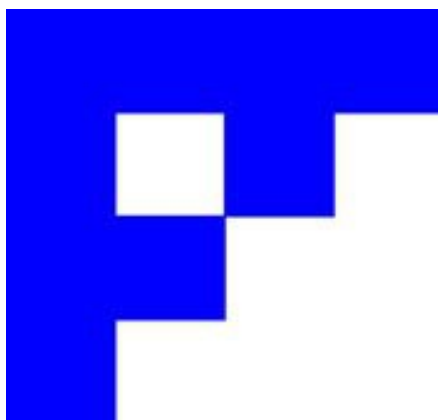


Figura 3: da ciascuno di questi quadratini si elimina il quadratino in basso a destra e si ottiene la figura 4

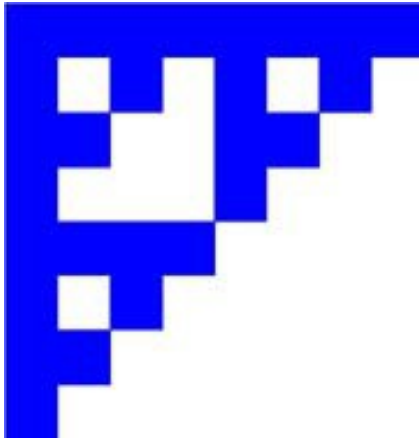
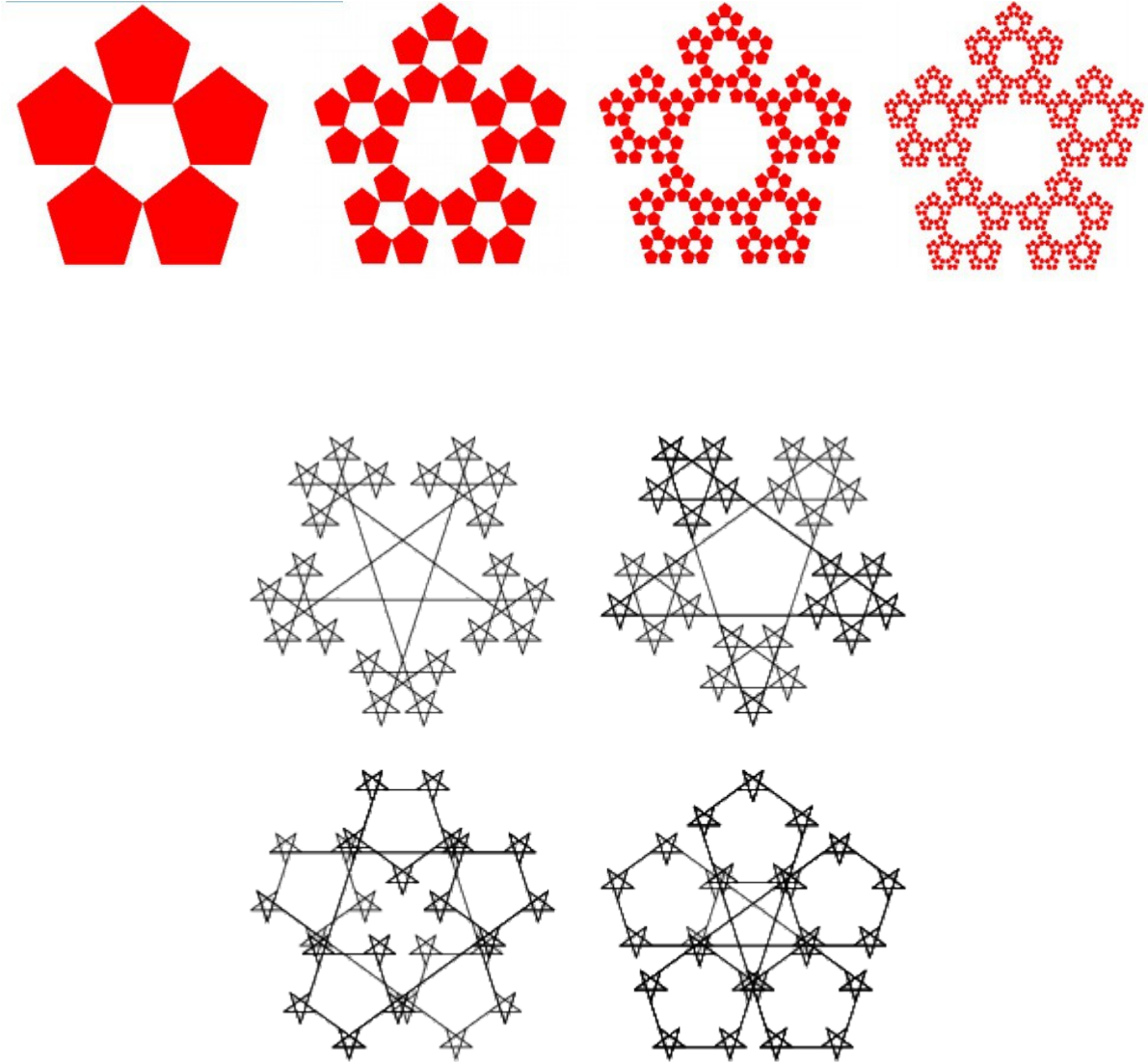


Figura 4: Si ottiene una figura formata da nove quadratini. In questo modo si continua ogni volta fino ad arrivare al risultato finale.



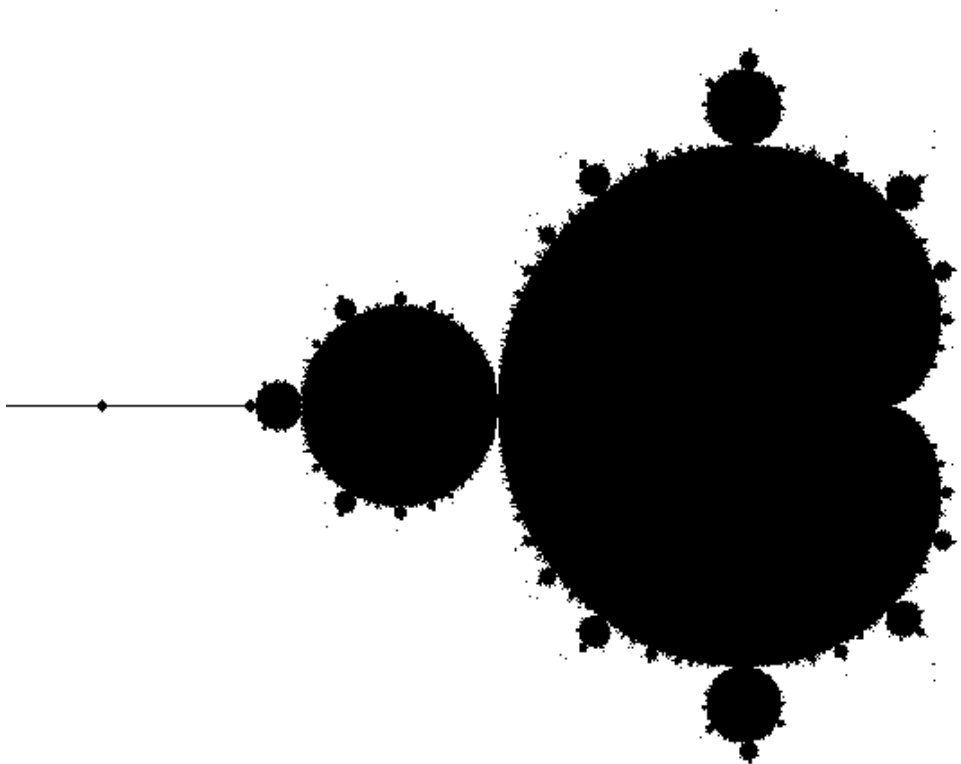
Figura 5: risultato finale.

E se fossero pentagoni?



Studiando l'andamento del rumore di fondo che disturbava le comunicazioni telefoniche, Mandelbrot osservò che l'andamento del rumore di fondo presentava delle regolarità: poteva esserci un'ora senza alcun disturbo e poi un'ora molto disturbata, prendendo in considerazione l'ora disturbata al suo interno si trovava una mezz'ora senza disturbi e una mezz'ora con disturbi; in breve, la distribuzione del rumore di fondo aveva un andamento casuale ma una distribuzione in qualche modo simile a quella della polvere di Cantor<sup>48</sup>.

Il nome di Mandelbrot è anche associato ad un insieme particolare, ottenuto con la rappresentazione sul piano complesso di una funzione iterata; ingrandendo singole parti di questo insieme si trovano forme che riprendono autosimilarmente la forma dell'insieme nel suo complesso e al tempo stesso emergono nuove strutture e complessità. Ecco come si presenta graficamente il frattale di Mandelbrot.



---

48 Marco Chiappesi, *Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy* (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007)

Per capire quali oggetti debbano essere considerati frattali, dobbiamo tenere presente che la scienza, nel suo sforzo per descrivere il mondo, procede per serie di immagini e modelli sempre più realistici. I casi più semplici sono omogenei rispetto alla realtà, ma alcuni casi sono difficili proprio perché la realtà si rivela irregolare, tanto da rendere non adatto il modello che dovrebbe rappresentarla. E così questo modello perde la sua omogeneità rispetto al fenomeno studiato e non può servire nemmeno come approssimazione<sup>49</sup>.

La proprietà più sorprendente di queste figure frattali sta nel fatto che gli schemi che le caratterizzano si ritrovano continuamente su ordini di grandezza decrescenti, cosicché le loro parti, in tutte le dimensioni, hanno una forma simile al tutto.

Mandelbrot illustra questa proprietà di *autosomiglianza* staccando un pezzo di cavolfiore e facendo notare che, in sé, il pezzo isolato è del tutto simile a un cavolfiore più piccolo<sup>50</sup>.



---

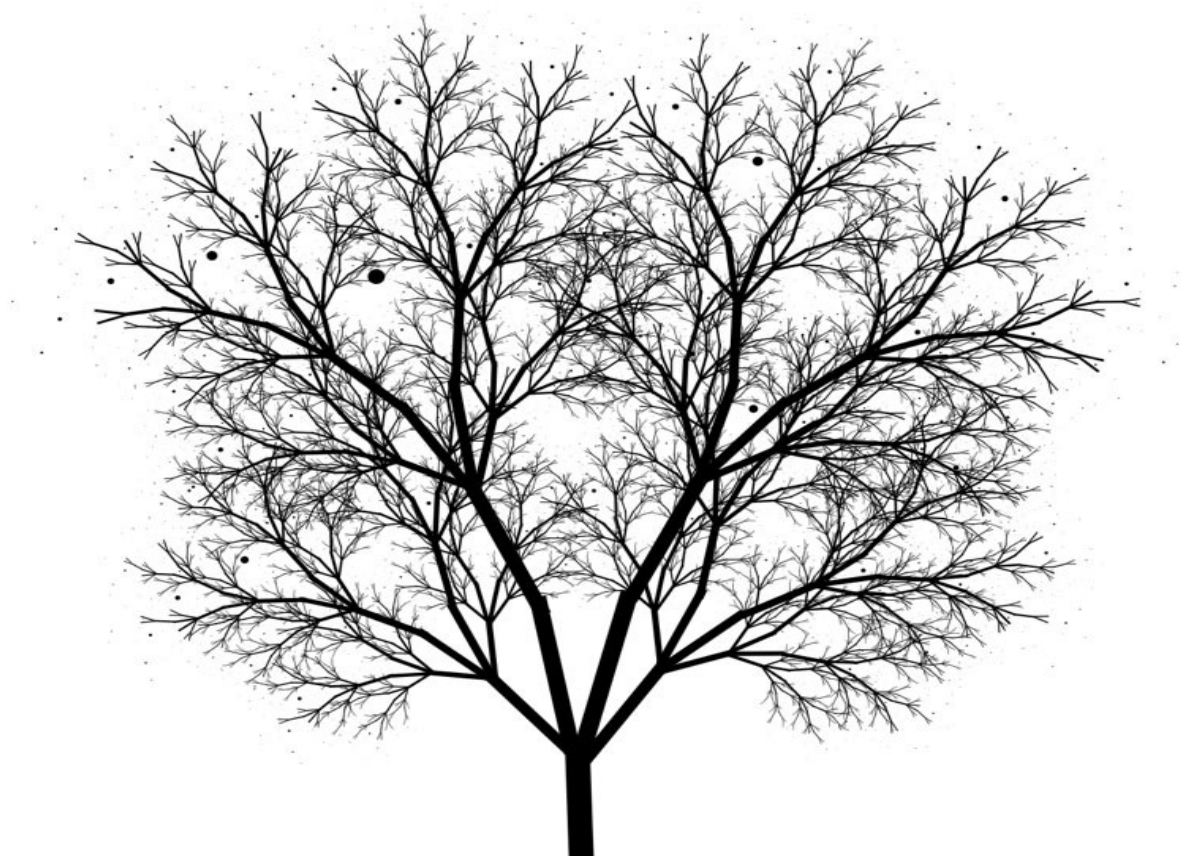
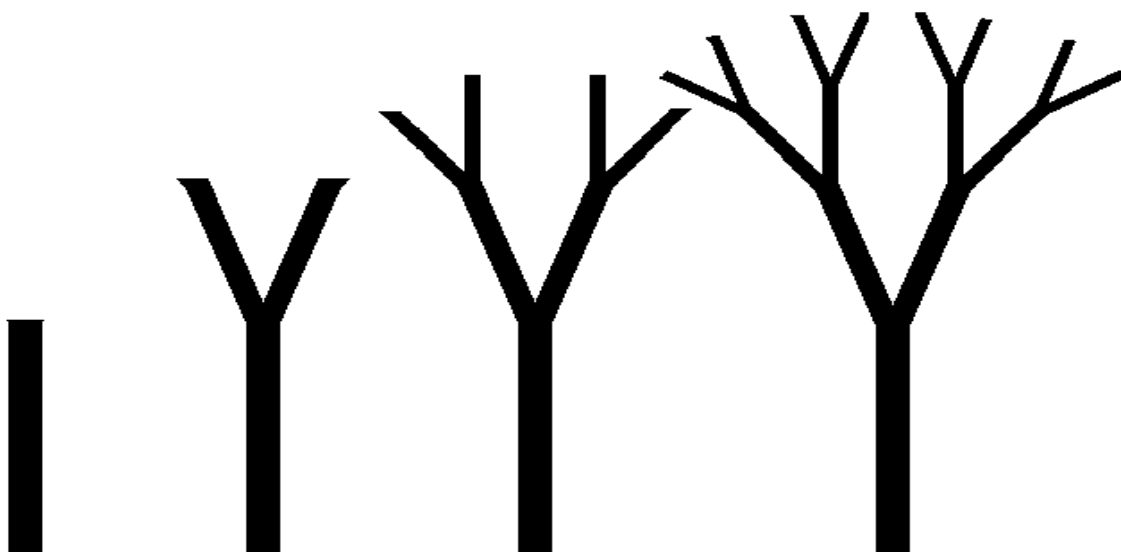
49 B. Mandelbrot, Gli oggetti frattali: forma, caso e dimensione, pp 9

50 Heinz-Otto Paitgen, Chaos and Fractals: new frontiers of science, Springer-Verlag; 2 edizione (febbraio 2004)

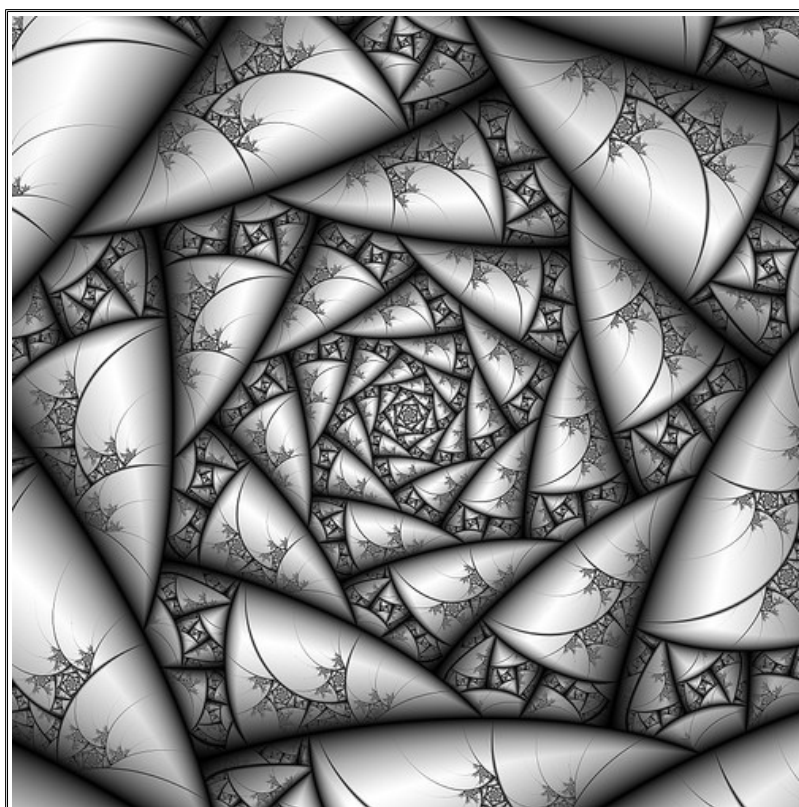
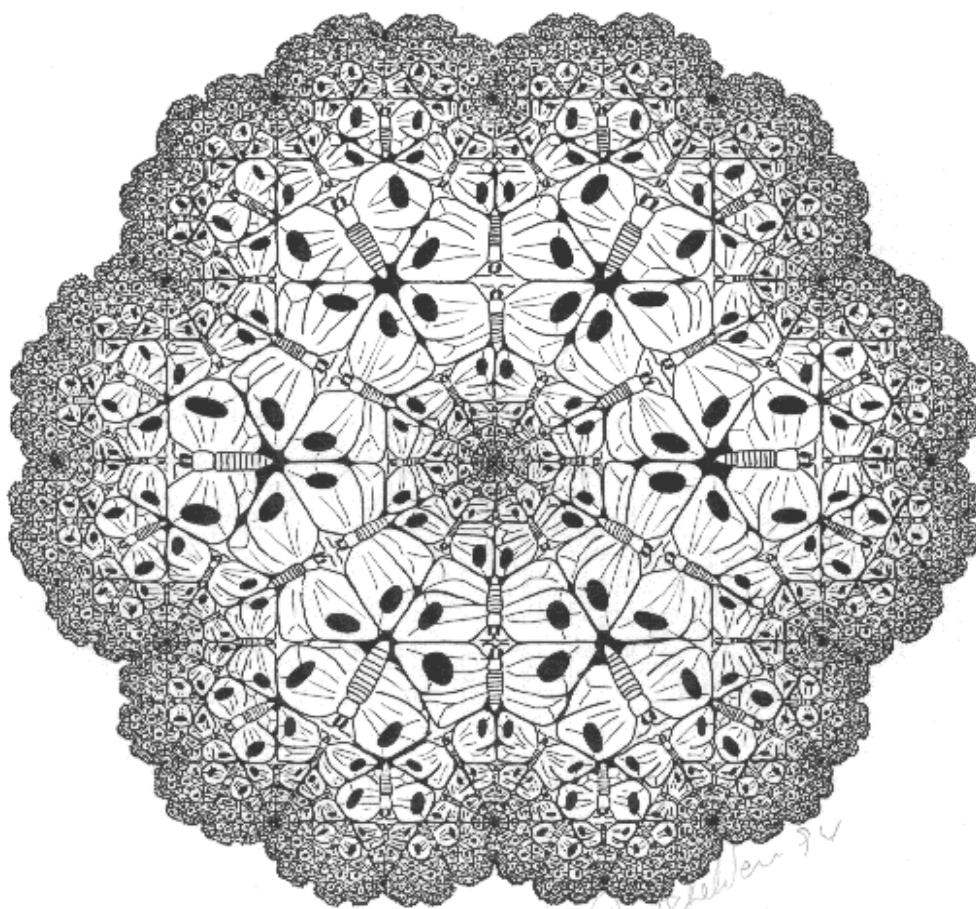


Altri frattali:





(Nella vita di tutti i giorni)



Sembra che il genere umano abbia passato il suo tempo ad essere disturbato da queste figure: i frattali sono la natura, ma una natura incontrollata, e per millenni l'uomo ha prodotto una tecnologia non frattale per rendere “il più possibile liscia la superficie della sua scrivania<sup>51</sup>”.

L. Nottale

---

51 René Benkirane - La teoria della complessità, pagina 250

## Capitolo 5: Il fenomeno

Il fenomeno qui presentato è un “tipico” fenomeno sociale.

Questo che ho scelto mi serve per spiegare, nel miglior modo possibile, come gli elementi sopra presentati si riuniscono, si possono identificare, all'interno di ogni fenomeno sociale.

La mia idea di partenza è che, sia nella religione, sia nella politica, si ritrovano elementi comuni, una struttura simile, potremmo definirla isomorfica.

In realtà, il discorso è più complesso di così; la mia ipotesi è che non solo religione e politica condividono un segmento di struttura isomorfica, ma che ogni fenomeno sociale abbia qualcosa di simile all'altro.

Una specie di “cellula” isomorfica che lo accomuna con tutti gli altri fenomeni sociali.

La prima domanda che mi sono posta, quando ho cominciato questo lavoro, è stata: politica e religione condividono la stessa struttura?

È possibile riscontrare nell'una, similarità strutturali dell'altra?

Vorrei precisare, prima di proseguire, che questo lavoro non presenterà una nuova teoria o una nuova ricerca sociale, anzi, per rendere il più possibile “scientifico” il discorso che andrò a fare, ho preso alcune ricerche già scritte, e abbondantemente convalidate, sull'argomento.

Inoltre credo che sia obbligatoria un'altra precisazione.

Politica e religione sono due macro argomenti talmente complessi che parlarne potrebbe risultare un po' troppo generico, un po' come quando apriamo una nuova scatola di Lego e non sappiamo da dove cominciare.

La mia intenzione non è dare un ordine di importanza alla costruzione, né tanto meno vorrei partire “dalle fondamenta”, sarebbe troppo

presuntuoso da parte mia.

Per chiarire meglio questo concetto, metterò di seguito la definizione, una delle possibili definizioni, sia di politica, sia di religione.

**Politica:** “Dal punto di vista sociologico la politica è la sfera dei rapporti sociali, delle azioni, delle associazioni, e delle istituzioni che si strutturano e si destrutturano incessantemente, a partire dallo Stato, sia per dinamica propria sia per la spinta di movimenti sociali e ideologie, avendo come riferimento ultimo, anche se in certi casi non esplicito, la *struttura* del controllo sulle risorse considerate essenziali per l'esistenza umana e per ordine sociale – cioè l'orientamento delle scelte di fondo che vertono su come impiegare le risorse disponibili – comprese quelle non economiche, come l'educazione o l'informazione – come produrne di nuove, in che quantità, come distribuirle tra la popolazione, come accumularle – e però scarse, in presenza sia di valutazioni sociali *genericamente* positive delle risorse stesse, sia di varie concezioni della *giustizia*, e quindi di interessi *particolari* in stato di conflitto potenziale o attuale, avanzate dai principali soggetti collettivi che congiuntamente formano ed esauriscono un sistema sociale a base territoriale (società, comunità regionali, comunità locali): nelle società moderne anzitutto le classi sociali, ma anche comunità regionali, gruppi etnici, comunità religiose, raggruppamenti professionali [...]. lo stesso modello può si vedere riprodotto su scala internazionale: qui i soggetti sono singoli paesi o gruppi di paesi, il territorio quello di continenti o dell'intero pianeta, il sistema è il sistema dei rapporti internazionali<sup>52</sup>.”

**Religione:** “Dinanzi alla immensa varietà dei fenomeni religiosi, ed alle innumerevoli definizioni di ciò che costituisce l'essenza della religione formulate da teologi e da storici della religione, l'analisi sociologica muove delle seguenti costatazioni di fatto:

a) in tutte le religioni, dalle più semplici alle più complesse, è insita la

---

52 Luciano Gallino, Dizionario di sociologia. Edizioni UTET, 2006, pp. 500

rappresentazione di un ordine extra-sensoriale o sovranaturale di esseri, di potenze e di valori ultimi inattingibili all'esperienza comune, ma che il credente può attingere per il tramite d'un addestramento specifico e di processi interiori ed esteriori appropriati, in momenti e situazioni stabiliti.

*b)* tale ordine extra-sensoriale o sovranaturale conferisce un particolare significato all'ordine sociale esistente, non meno che all'ordine naturale ed agli eventi e condizioni tipiche dell'esistenza naturale ed agli eventi e condizioni tipiche dell'esistenza umana, fornendo in tutti e tre i casi delle interpretazioni di eventi collettivi, individuali e fisici, atte a farle apparire legittime o giuste o ragionevoli, e anzi razionali nel quadro di tale ordine – compresi gli eventi che il soggetto sperimenta nell'ordine terreno, materialmente sensibile, come eventi irrazionali o ingiusti o terribilmente casuali, come la sofferenza, le disuguaglianze sociali, i disastri naturali, la violenza.

*c)* seppur con grande varietà delle aree di applicazione e del grado di rigore, i significati sovraimposti da una religione all'ordine sociale e naturale tendono a orientare la condotta del credente in tutte le principali situazioni dell'esistenza e costituiscono il fondamento della sua morale.

*d)* attorno alle rappresentazioni religiose si aggregano, si sviluppano, si organizzano varie forme di gruppo e di associazione, di norma collegate a tipi specifici di comportamento collettivo e di movimento sociale.

Di fatto ogni religione tende a configurarsi come un sistema sociale e culturale unitario, nel quale si integrano questo quattro elementi. Il compito dell'analisi sociologica sta nell'individuare i rapporti che sussistono tra i diversi tipi di sistema religioso, nonché tra i diversi elementi d'un singolo sistema, e le principali strutture della o delle società in cui essi si formano, si sviluppano, si trasformano ed eventualmente declinano, ponendo particolare attenzione alle strutture dell'economia, della politica e della stratificazione sociale<sup>53</sup>."

---

53 Luciano Gallino, *Dizionario di sociologia*. Edizioni UTET, 2006, pp. 547, 548



Come si può capire, già dalle definizioni, parlare di due argomenti così complessi è impossibile.

Tornando alla nostra confezione di Lego, contenete diversi mattoncini colorati, posso solo dire che in questo lavoro cercherò di focalizzare la mia attenzione su un unico aspetto, su un piccolo blocco da uno, il più piccolo.

Questo blocco, non solo rappresenta una delle infinite ipotesi su questi argomenti, ma anche la speranza di trovare “la cellula” di entrambi.

Ho selezionato vari lavori per poter spiegare meglio la mia ipotesi, prima di cominciare con il primo però, vorrei, citandone la prefazione, ricordare ancora una volta che a questi non va fatta risalire la responsabilità di ciò che può non apparire convincente, ma, al contrario, di ciò che è suscettibile di risultati<sup>54</sup>.

Nel suo lavoro “Mondi vitali, religiosi e secolari in transizione: la morfologia sociale Livornese”, Massimo Ampola analizza la popolazione di Livorno e il suo grado di “religiosità”, in un momento storico in cui sociologia della religione non era riconosciuta pienamente come materia di studio.

Nelle sue conclusioni mette a confronto religiosità e secolarizzazione, facendo emergere una similitudine tra politica e religione che riporterò di seguito.

“Il mutamento di valore attributivo di vettori socioeconomici (parte integrante delle funzioni di identificazione della collettività livornese) avvenuto in una scala sociale che privilegia ormai l'essere sull'esserci, oltre alla frantumazione del cosmo sacro, individuale e collettivo, conduce, in presenza di rapporti funzionali che abbiamo descritto, non tanto alla separazione in “mondi di valore” (già presente come dato di struttura unitaria ed originale) quanto alla diminuzione del livello cosciente di identità dell'area generale e, soprattutto, alla caduta di qualità attribuita al “valore” all'interno del gruppo o dell'area settoriale. Non sfuggono a questa dinamica le strutture a tipologia religioso-politica, che possono contare sull'appoggio e sui ritmi obbligati delle istituzioni: nel quadro collettivo descritto, l'organizzazione politica non può non configurarsi altro che per proposte di comportamenti analoghi a quelli religiosi, sanzionati dal valore normativo-economico delle istituzioni; non può, in sostanza, non tentare la via di organizzarsi come ordinatore centrale delle diverse aree e delle loro proiezioni simboliche, né evitare di presentare questa funzione ordinativa come portatrice di valori politico-simbolici in

---

<sup>54</sup> Massimo Ampola – Mondi vitali, religiosi e secolari in transizione: la morfologia sociale Livornese, Giardini, Pisa

qualche modo unitari.

La secolarizzazione in atto e la frammentazione delle attribuzioni religiose finisce così, per investire in termini diretti la stessa struttura istituzionale, che assume forma, anziché di quadro normativo, di elemento generico della riduzione sociale, di maglia a sé, piuttosto che di cornice ordinativa<sup>55</sup>.

In questo passaggio possiamo capire come politica e religione adottino un comportamento analogo di “ordinamento” nella vita delle persone.

Entrambi infatti danno all'individuo una scala di valori da seguire; la religione con una serie di rituali e simboli che si mescolano nella vita di tutti i giorni e la politica con valori normativo-economici che rimandano direttamente alle istituzioni.

Prosegue:

“Non si tratta di una nota da poco, poiché è attraverso il filtro della proposta politico-organizzativa che passano, assieme alle determinazioni vettoriali socioeconomiche, i cambiamenti di atteggiamento culturale ai quali attribuiamo il peso di meccanismo disfunzionale/funzionale ai valori.<sup>56</sup>”

“[...] Questo anello di retroazione rinforza (almeno come dato attualmente prevalente) il centro orizzontale di partenza: il bisogno di controllo sociale<sup>57</sup>.”

---

55 Mondì vitali, religiosi e secolari in transizione: la morfologia sociale Livornese, Giardini, Pisa, pp. 105-106

56 Mondì vitali, religiosi e secolari in transizione: la morfologia sociale Livornese, Giardini, Pisa, pp. 106

57 Mondì vitali, religiosi e secolari in transizione: la morfologia sociale Livornese, Giardini, Pisa, pp.107.

Nel testo si rimanda ad altra fonte: Cfr.S. Burgalassi, *Una svolta antropologica*, cit.; J. Habermas - N. Luhmann, *Teoria della società o Tecnologia sociale*, cit.

Il secondo testo che vorrei prendere da esempio è “Il Cristo Rosso: riti e simboli, religione e politica nella cultura popolare” di Roberto Cipriani.

Già l'introduzione di Emile Poulat ci fa capire qualcosa, il punto di incontro tra politica e religione nella processione che ha come protagonista il Cristo Rosso<sup>58</sup>.

Dice Poulat:

“Il Cristo rosso - ogni confraternita ha il suo - è così il simbolo di un Cristo popolare, che ama il popolo, amato dal popolo.

Il simbolismo del colore si carica allora di una interferenza: il rosso religioso incontra il rosso politico, il cristianesimo incrocia la rivoluzione. Sotto l'azione dei nuovi modi di vita e di lavoro, il comune ha perduta quella umanità di fede che forse i più anziani ricordando ancora.

Paradossalmente, la processione di Cristo rosso è dunque diventata ciò che rivela le tensioni e ciò che unisce la comunità. Coesione del gruppo, tensione ai due poli: con i responsabili ecclesiastici - il vescovo, il clero - con i responsabili social-comunisti.

Per motivi opposti, gli uni e gli altri guardano con una certa diffidenza a questa manifestazione che sfugge loro.

Ma finché il popolo ci tiene come potrebbero giungere a sconfessarlo?

Desolidarizzandosi troppo, si isolerebbero: non possono far altro che

---

58 Il Cristo rosso è ancora presente in tutte le processioni che si svolgono il giovedì santo ed il venerdì santo a Cerignola (in provincia di Foggia), città di 50.680 abitanti (secondo il censimento del 1981). [...] Oggi a Cerignola le processioni della settimana santa sono 4 [...] nella prima e nella terza è presente un solo Cristo rosso; ve ne sono invece due nelle altre processioni. Ma testimonianze piuttosto circostanziate parlano di una più numerosa partecipazione di Cristi rossi, sino a contarne almeno uno per ogni confraternita.

[...] Il Cristo rosso è un uomo, di solito membro di una “congrega”, completamente vestito di un saio rosso, con in testa un cappuccio (dello stesso colore) che copre completamente il volto lasciando solo due piccole aperture all'altezza degli occhi. I fianchi sono cinti da una corda annodata in più punti, i piedi sono assolutamente scalzi. Sul capo è poggiata una corona di spine appositamente confezionata con rami di piante raccolti nelle campagne del circondario. Lungo il percorso i Cristi rossi recano su una spalla (di solito la sinistra) una pesante croce [...]. Anche la croce, in genere di colore nero, può talora essere rossa.

R.Cipriani, Il Cristo rosso, pp. 4/6

camminare con il popolo<sup>59</sup>.

Uno degli aspetti più significativi di questa indagine è rappresentato dalla figura del Cristo rosso e dal suo ruolo di collegamento tra il sacro e il popolo.

Questa manifestazione, nel corso degli anni, ha avuto sempre più peso e riconoscimento da appartenenti a forze politiche storicamente contrarie alla Chiesa, anche se continuano a manifestarsi alcune riserve.

Dice Roberto Cipriani:

“Dinanzi alla serie di manifestazioni religiose popolari che a Cerignola vedono una folta partecipazione, i partiti della sinistra, le forze sociali definite “democratiche” [...] e molti appartenenti alle classi economicamente più dipendenti esprimono tuttora qualche riserve, probabilmente meno esplicita del passato.

Rimane viva, ad ogni modo, la preoccupazione per la funzione esercitata da siffatte manifestazioni<sup>60</sup>.”

E prosegue:

“Qualcosa è cambiato, se fra contadini e militanti social-comunisti non manca chi accetta e sostiene la tradizione del cireneo vestito di rosso ed anzi ne trae occasione per affermare l'identità fra Cristo e popolo<sup>61</sup>.”

Si riscontra una sorta di continuità tra religione e politica, la vita di tutti i giorni è caratterizzata e scandita da una serie di rituali religiosi che non vengono quasi più visti come “religiosi” ma come sociali.

La socializzazione ai dai culturali garantisce infatti la continuità del vivere comune e della condivisione di momenti altamente integrativi.

I ritmi dell'anno sono scanditi da questi riti: “Quando tolgono le

---

59 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. XX

60 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. 70

61 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. 71

processione non sembra più ch'è Pasqua<sup>62</sup>” anche se ormai tutto è ridotto all'essenziale, c'è una sorta di rimpianto per la partecipazione del paese ai rituali religiosi che si stanno secolarizzando sempre di più col passare del tempo.

In ogni caso, pare che ci sia ottimismo davanti ai riti religiosi e la loro durata nel tempo.

Alcune testimonianze raccolte da Roberto Cipriani ce lo confermano:

“C'è un attaccamento di più di perché prima non c'era questo attaccamento. C'era una massa di vecchi che lo facevano perché erano abituati. Invece adesso secondo me, dal mio punto di vista, vedo che ci sono pure i giovani che si attaccano a queste fese e a queste processioni pure...<sup>63</sup>”.

“Io piuttosto, non so, se deve scomparire questa tradizione è bene che sia il popolo a farla scomparire, la cittadinanza che man mano diminuisce, quindi vuol dire che non la vogliono fare più<sup>64</sup>”.

---

62 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. 72

63 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. 76

64 R.Cipriani, *Il Cristo rosso*, pp. 76

Il terzo testo che esamineremo è sempre di Roberto Cipriani.

In “sud e religione” Roberto Cipriani trova un punto di contatto tra politica e religione parlando di “religione popolare”.

Il movimento politico-religioso, soprattutto nelle regioni meridionali, non proviene dall'alto né dall'esterno, ma ha caratteristiche sue proprie, originali<sup>65</sup>.

All'interno di questo movimento si trovano elementi appartenenti al basso clero, che non a caso si trovano impegnati in prima fila nella lotta politica ed assumono il ruolo di *leader* delle comunità di base, ritenendo che sia fondamentale far crescere innanzitutto le potenzialità critiche e la pratica politica<sup>66</sup>.

Le classi operaie impegnate nel Mezzogiorno italiano ai due livelli religiosi, sia magico che politico, sono quasi sempre le classi economicamente più dipendenti e la piccola borghesia.

Le altre classi invece sembrano più vicine ai modelli della religione-chiesa, che in genere rispettano formalmente se non nella sostanza<sup>67</sup>.

La religiosità popolare orientata politicamente respinge inoltre la connivenza tra la Chiesa ed il potere costituito<sup>68</sup>.

Secondo Cipriani questo movimento nasce dal rifiuto della religione-Chiesa che si esprime come un movimento conflittuale crescente e consapevole, a differenza di un comportamento magico-religioso che non è del tutto consapevole del contrasto sostanziale con la Chiesa ufficiale.

Secondo lui una possibile causa potrebbero essere, cito testualmente: “ [...] i cambiamenti della Chiesa ufficiale hanno disorientato quelli che erano predisposti al rifiuto delle innovazioni, alla difesa dell'istituzione, dei dogmi, del magistero.

---

65 R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp38

66 R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp38

67 R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp41

68 R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp40

Però la separazione tra la Chiesa e la religiosità popolare non è quasi mai totale.

L'azione è condotta ancora dall'interno della struttura<sup>69</sup>“.

Un'altra dimensione da sottolineare è che, mentre nella religione-magica l'individuo pensa solamente a se stesso – chiedendo, per esempio, la guarigione da malattie, la buona riuscita di affari, il reperimento di un posto di lavoro, la pace familiare oppure la scelta del coniuge – nella realtà politico-religiosa si dà rilievo a finalità collettive<sup>70</sup>.

---

69 R. Cipriani, M. Mansi – Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp40

70 R. Cipriani, M. Mansi – Sud e religione, Borla, Roma 1990, pp41



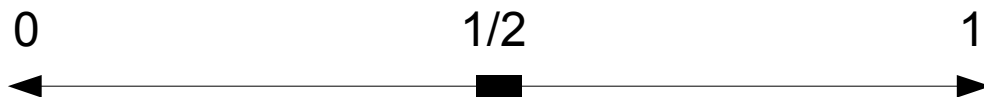
## Capitolo 6: Logica *fuzzy*

Questo capitolo è stato volutamente inserito a questo punto del lavoro. La logica *fuzzy*, che qui spiegherò brevemente, non è una “caratteristica” individuabile all'interno del fenomeno sociale, ma è uno strumento da utilizzare sia per la raccolta dei dati, sia per le conclusioni di un eventuale lavoro di ricerca.

Prendiamo una mela. È una mela?

Sì, l'oggetto che teniamo tra le mani è una mela al 100%. Adesso diamole un morso, è ancora una mela? Sì, anche se non lo è più quanto prima... Continuiamo a mordere fino ad arrivare al torsolo. È sempre una mela? Sì, però non lo è più con la stessa percentuale di prima. Finiamo di mangiarla, interamente. Adesso non abbiamo niente tra le mani, quindi abbiamo una non-mela al 100%.

Secondo Aristotele, la mela si sarebbe collocata su due estremi di un segmento, in questo modo:



La logica binaria di Aristotele si riduce ad una sola legge, A oppure non-A. Una mela o una non-mela, il cielo è blu oppure non è blu, non può essere A e non-A. Ma questa idea si è frantumata con L. Zadeh ed molti altri che hanno portato avanti il suo pensiero.

*Fuzzy* significa letteralmente *ricoperto di pelo*, ma può anche indicare *vago*, *sfuocato*. Questo termine è stato scelto per indicare che, oltre alle posizioni dicotomiche, che rappresentare con i colori bianco e nero, ci sono infinite altre possibilità, delle tonalità di grigio. Il mondo della logica quindi, a partire dal 1973 – anno di enunciazione della logica fuzzy - acquista una gradazione di coloro, di chiaroscuro.

Almeno nel mondo occidentale, perché una dottrina simile faceva parte dei sistemi dottrinari orientali molto più vecchi di quella data, riconducibili al taoismo. Ma su questo torneremo nei prossimi capitoli.

L'universo *fuzzy* è polivalente - a più valori -, il suo opposto è bivalente - ad due valori. La caratteristica degli insiemi polivalenti è che al loro interno si trovano elementi che vi appartengono in misura variabile.

Dobbiamo riconoscere che sistemi bivalenti semplificano molto i procedimenti, matematici ed informatici per esempio, ma sacrificano l'accuratezza dei dati raccolti.

I valori bivalenti, 0 e 1, altro non sono che gli estremi di un'ipotetica linea polivalente.

Riprenderò qui un esempio del professore Bart Kosko, allievo di L. Zadeh, professore all'University of Southern California (USC):

Si consideri un uditorio composto da due persone, ciascuna delle quali alza una mano per rispondere ad una domanda. La domanda è se sono contente del loro lavoro. Nel caso della logica dicotomica di Aristotele si danno quattro possibilità:

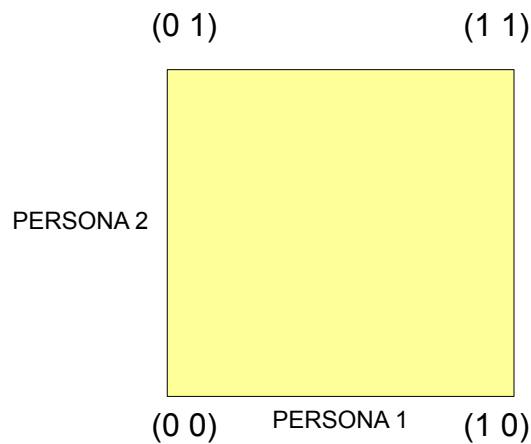
1. entrambe alzano la mano
2. entrambe le mani rimangono abbassate
3. la prima mano si alza mentre la seconda resta giù
4. la prima mano resta giù e la seconda si alza

Questi quattro casi bivalenti corrispondono alle quattro paia di valori *bit* (1 1), (0 0), (1 0), (0 1)<sup>71</sup>.

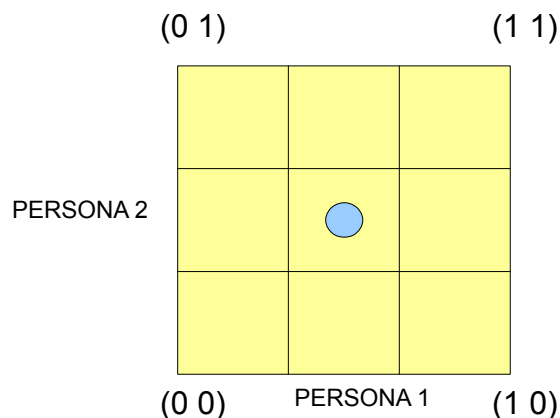
Graficamente potremmo rappresentarla così:

---

71 B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 50



Nella logica *fuzzy* il quadrato rappresenta qui sopra è solo l'esterno, i casi evidenziati sono quelli limite, ma ce ne sono molti altri che si distribuiscono all'interno. Supponiamo infatti che PERSONA 1 sia soddisfatta del suo lavoro così e così, probabilmente alzando la mano non la alzerà del tutto, è probabile che la alzi solo fino a metà, o per un quarto. Questo , graficamente parlando, vuol dire aggiungere dei punti al quadrato.



Solo ai vertici del quadrato è possibile distinguere al 100% di nettezza una cosa da ciò che è una non-cosa, in mezzo si collocano solo sfumature di grigio.

Maggiori sono le informazioni che raccogliamo, anche in una indagine sociologica, maggiori sono i dettagli che abbiamo del fenomeno che stiamo studiando. Ma maggiori sono le informazioni, maggiore è il numero di casi da tenere in considerazione e maggiori sono i dati da rielaborare.

Riprendiamo l'esempio delle persone calve, di cui aveva parlato Russell e proviamo a disegnarlo graficamente:

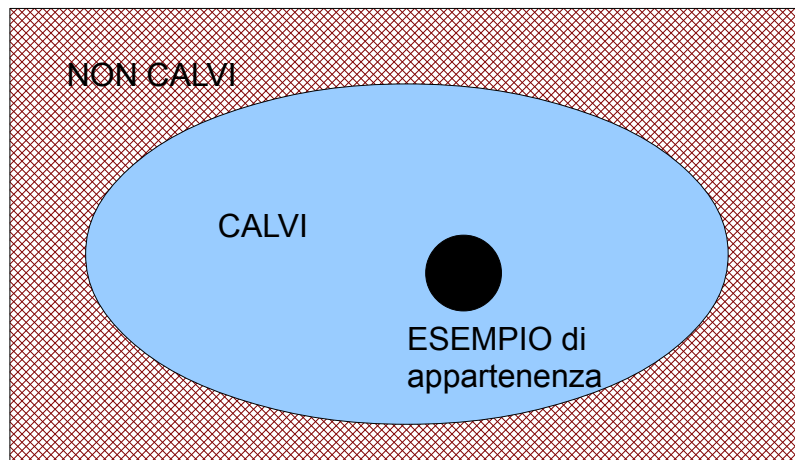


Fig. 1: Appartenenza dell'elemento all'insieme CALVI nella logica tradizionale.  
Il confine è rigido, o appartieni all'insieme delle persone calve, o non ne appartieni.

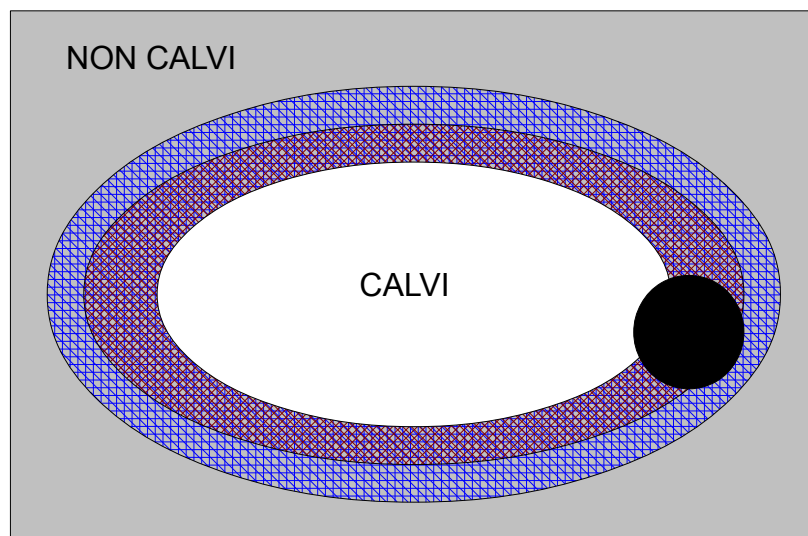


Fig. 2: Appartenenza dell'elemento all'insieme CALVI nella logica fuzzy.  
Il confine è sfumato, puoi appartenere ai vari insieme con percentuali differenti di appartenenza.

Il divario tra ciò che una cosa è e ciò che non è diviene ancora più complesso quando si tratta di concetti relativi, con margini soggettivi. Pensiamo per esempio di tracciare una linea di demarcazione tra ciò che è bello e ciò che non lo è. Il concetto di bellezza, oltre ad essere una cosa

soggettiva che può variare dal contesto socio-culturale di ognuno di noi, è anche un concetto *fuzzy*.

Facciamo ora un altro esempio, prendendo una grandezza come il peso, ma potrebbero andare bene anche gli anni, l'altezza ecc...

Supponiamo di voler fare uno studio sulla popolazione e per semplificare la nostra ricerca divideremo in tre categorie i dati raccolti:

- Minori o uguali a 60kg: MAGRI
- Tra 60 e 80 kg: NORMALI
- Uguali o maggiori di 80kg: GRASSI

Graficamente le tre categorie sarebbero rappresentate in questo modo:

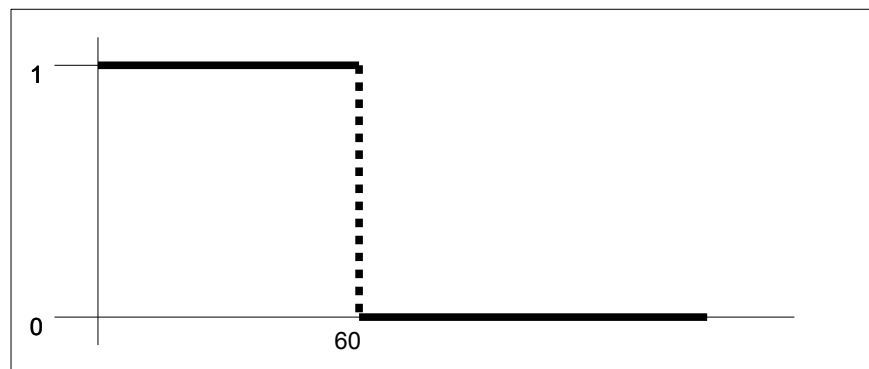


Figura 3: Insieme MAGRI, logica classica

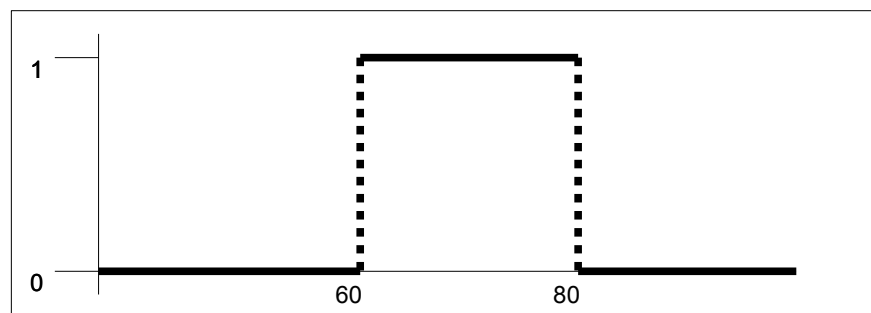


Figura 4: Insieme NORMALI, logica classica

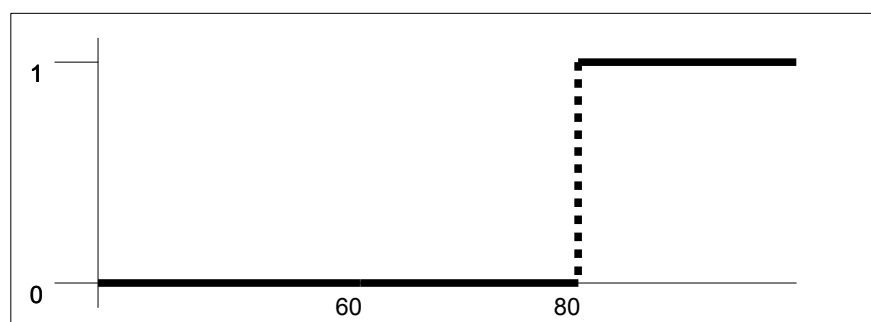


Figura 5: Insieme GRASSI, logica classica

Ed ecco i grafici letti in chiave *fuzzy*:

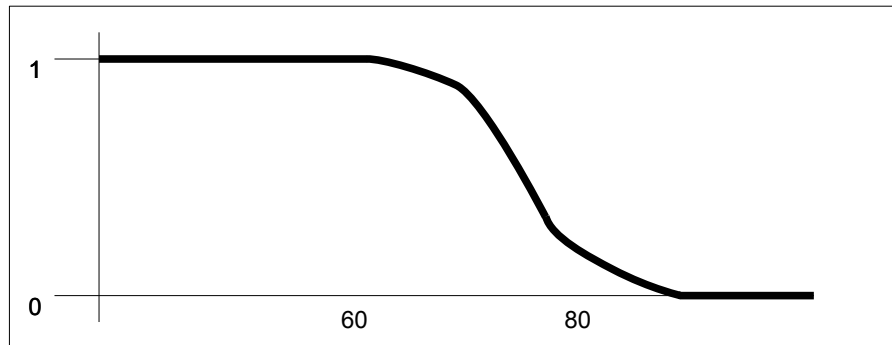


Figura 6: Insieme MAGRI, logica *fuzzy*

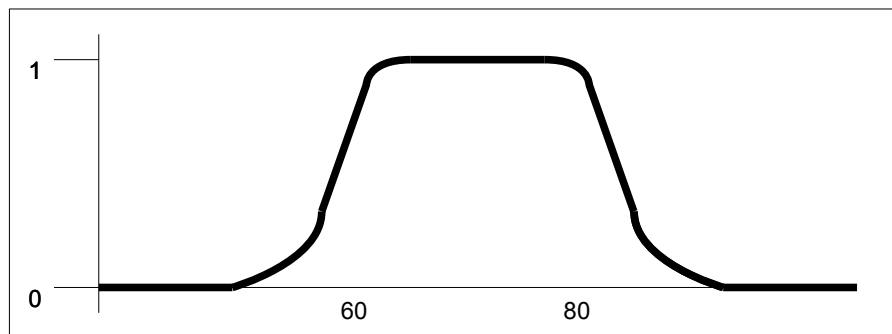


Figura 7: Insieme NORMALI, logica *fuzzy*

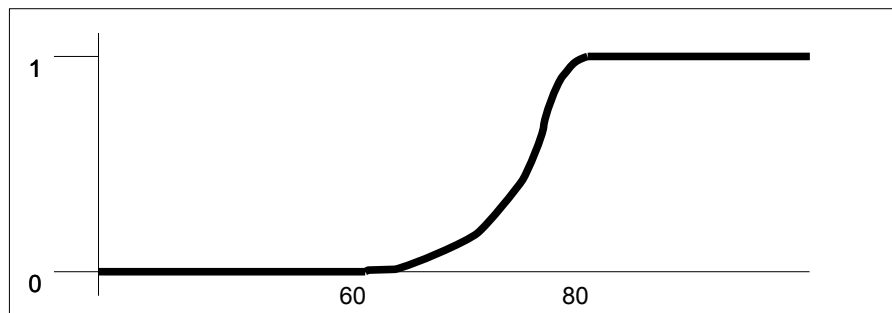


Figura 8: Insieme GRASSI, logica *fuzzy*

## Capitolo 6.1: un impiego scientifico della logica *fuzzy*

*Tutto è questione di misura*  
(B.Kosko)

Il linguaggio della scienza crea demarcazioni artificiali tra bianco e nero, mentre la ragione o il buon senso li sfumano: la ragione lavora in chiaroscuro.<sup>72</sup>

Una differenza molto importante da sottolineare, prima di proseguire il discorso sulla logica *fuzzy*, è la differenza che c'è tra la probabilità e la logica. È vero che la logica *fuzzy* utilizza la percentuale, si dice infatti fra 0% e 100%, ma a differenza della probabilità, essa descrive un evento che si verifica *in una certa misura*, non descrive un evento che *probabilmente accadrà con una certa percentuale*.

Riprendiamo la nostra mela, se io dico che essa è al 50% nel frigorifero, vuol dire che ci sono *cinquanta probabilità su cento che sia dentro al frigorifero, e cinquanta probabilità su cento che non ci sia*.

Mentre se io dico che all'interno del frigorifero c'è il 50% di una mela, vuol dire che all'intero c'è *mezza mela*.

Alla base di ogni disciplina scientifica ci sono i numeri. Ma i numeri sono *fuzzy*?

Fino a qualche anno fa probabilmente la risposta sarebbe stata no, ma oggi non ne sarei così sicura.

I numeri sono “pure forme”<sup>73</sup>, dunque o sono numeri o non lo sono. O appartengono all'insieme dei numeri oppure non vi appartengono, o sono pari o sono dispari, sono inerti o non lo sono. In ogni caso tutto fa supporre che non ci siano numeri *grigi*.

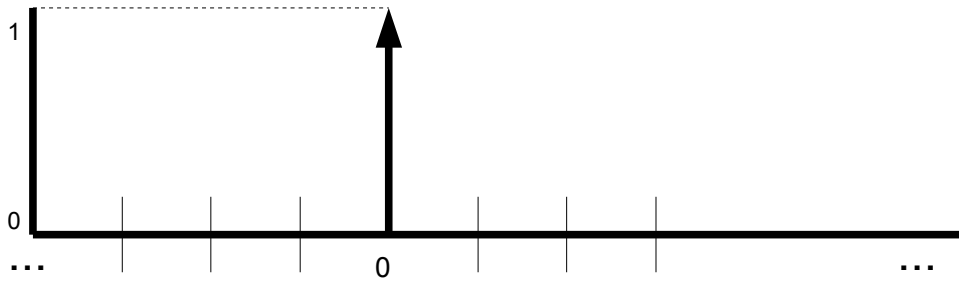
---

<sup>72</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 33

<sup>73</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 149



Consideriamo però lo 0.



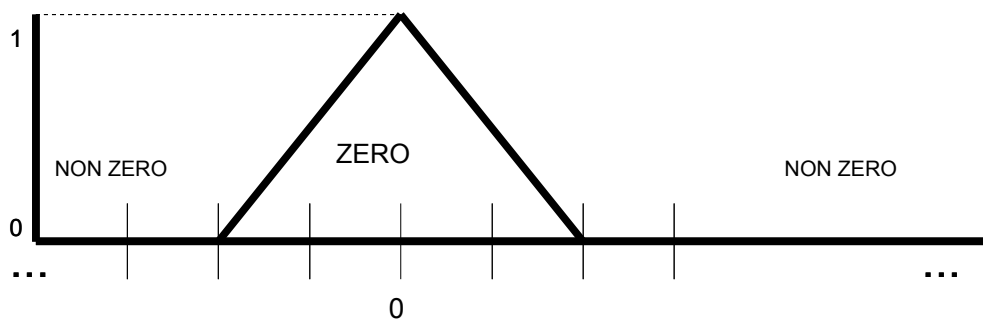
Il numero zero non-fuzzy

Il numero ZERO appartiene al 100% all'insieme ZERO al quale non appartiene nessun altro numero. E l'appartenenza è totale o nulla.<sup>74</sup>

Ma su una linea come questa dove si collocano tutti quei numeri che sono *vicinissimi* allo zero, o *quasi* zero?

Questi numeri, vicini allo zero, sono numeri fuzzy, proprio come diremmo di numeri *grandi*, *piccoli*, *assai piccoli*, *medi* ecc... ovvero di tutti quei numeri che sono descritti a parole.

Un numero vicino allo zero appartiene all'insieme dello ZERO, mano a mano che si avvicina alla sua posizione, mano a mano che rimpicciolisce. Quindi, un numero *tendente* allo zero, potrebbe appartenere all'insieme ZERO al 10%, 30%, 70%... e così via.



IL NUMERO ZERO FUZZY

Se i numeri sono *fuzzy*, allora lo è anche tutto il resto.

<sup>74</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 150



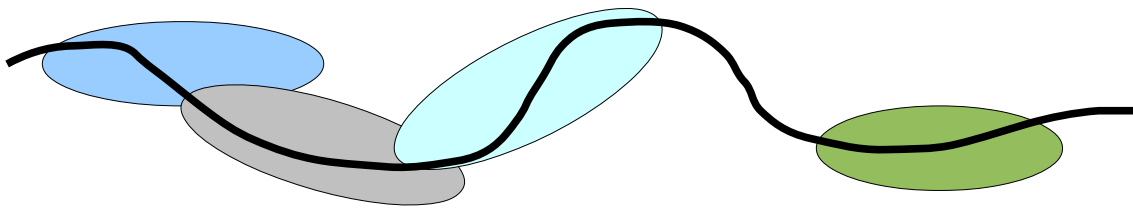
Oggi sempre più macchine sono *fuzzy* e noi le compriamo e le utilizziamo tutti i giorni.

Sono attorno a noi e non ce ne accorgiamo, semplicemente perché non le conosciamo.

Ma l'intelligenza *fuzzy* ha reso possibile sviluppare macchine di uso comune in grado di autoregolarsi.

Per rendere intelligente una macchina bisogna renderla FAT (*Approximation Fuzzy Theorem*), ovvero un sistema di approssimazione *fuzzy*. Nel 1990 il professore Bart Kosko dimostrò che un sistema *fuzzy* può fornire un modello o approssimare *qualsiasi* sistema.

Graficamente possiamo rappresentare un insieme FAT in questo modo:



“L'idea alla base del FAT ha una geometria semplice: ricoprire ogni curva con delle toppe. [...] ogni pezzo di conoscenza umana, ogni regola della forma SE *questo* ALLORA *quello*, definisce una toppa. Un sistema *fuzzy* è appunto un grosso mucchio di toppe. [...]. Meglio le toppe ricoprono la curva, più intelligente sarà il sistema.”<sup>75</sup>

Ma come si può creare una macchina *fuzzy*?

Per creare un sistema *fuzzy* bisogna procedere secondo tre punti:

1. Bisogna definire le variabili; generalmente vengono chiamate X e Y.
2. Bisogna inserire le variabili all'interno di insiemi *fuzzy*.
3. Bisogna definire le regole *fuzzy*.

---

<sup>75</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 187

Prima di fare un esempio di macchina fuzzy, daremo una spiegazione alle regole fuzzy.

Le regole mettono in relazione le idee, solitamente sono del tipo SE-ALLORA.

Esempio: SE piove ALLORA ci si bagna.

In che modo è una regola fuzzy?

Ebbene, abbiamo visto come alla base di ogni parola ci sia un significato *grigio*.

Con questa affermazione per esempio possiamo voler dire un sacco di cose: SE piove poco, ALLORA ci bagneremo poco; SE piove molto, ALLORA ci bagneremo molto. *Poco* e *molto* sono concetti fuzzy e sono in questo caso sottoinsiemi fuzzy di pioggia (bisogna sempre vedere il contesto di ogni parola).<sup>76</sup>

Adesso proviamo a fare un esempio concreto di una macchina fuzzy; io riporterò qui di seguito quello del professor Kosko, proprio perché è di facile comprensione.

Proveremo ad analizzare la struttura logica di un condizionatore dell'aria.

Riprendiamo i tre punti di partenza, questa volta però, vedendo concretamente di cosa si trattano.

1. Le variabili di questo sistema sono *input* e *output*, rispettivamente X e Y. Se X allora Y: causa - effetto, stimolo - reazione, domanda - risposta.

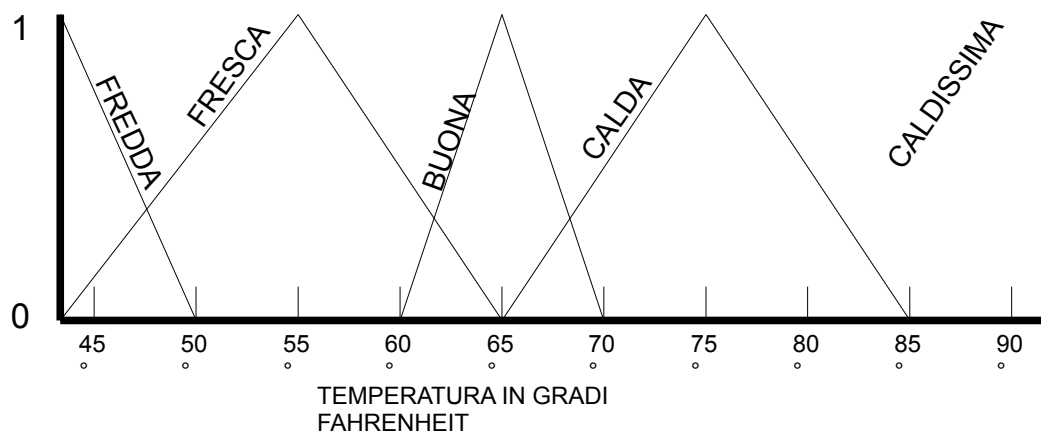
2. Prendiamo poi il sistema fuzzy e definiamo i sottoinsiemi di X e di Y.

I sottoinsiemi di X saranno: FREDDA, FRESCA, BUONA, CALDA, CALDISSIMA. E saranno la temperatura dell'aria.

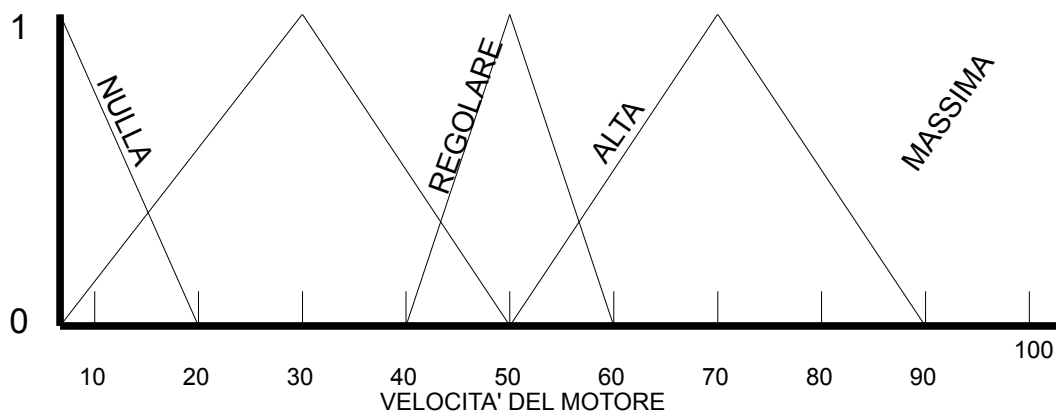
Adesso facciamo una rappresentazione grafica.

---

<sup>76</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 188



I sottoinsiemi di Y saranno: NULLA, BASSA, REGOLARE, ALTA, MASSIMA. E si riferiscono alla velocità del motore.



1. In questa fase non ci resta che associare i due insiemi, associando ad ogni insieme di velocità un insieme di temperatura. Così facendo otterremo cinque regole:

Regola 1: se la temperatura è fredda, la velocità del motore è nulla.

Regola 2: se la temperatura è fresca, la velocità del motore è bassa.

Regola 3: se la temperatura è buona, la velocità del motore è regolare.

Regola 4: se la temperatura è calda, la velocità del motore è alta.

Regola 5: se la temperatura è caldissima, la velocità del motore è massima.

La rappresentazione del grafico riportata nella pagina successiva, ci mostra come due insiemi fuzzy si relazionano tra di loro; tuttavia, quello rappresenta è una sola relazione, per far funzionare correttamente il nostro condizionatore dell'aria, dobbiamo intrecciare anche gli altri sottoinsiemi tra di loro.

Se continuassimo nella rappresentazione grafica, otterremmo un grafico con cinque toppe invece di una, proprio come il numero delle regole che abbiamo trovato.

Il nostro sistema fuzzy è non lineare ma approssima un sistema lineare<sup>77</sup> [...] i sistemi fuzzy ci consentono di fare congetture conformi al mondo non lineare ma senza un modello matematico del mondo.<sup>78</sup>

Con questo modello quindi è possibile rappresentare qualsiasi sistema, sia esso lineare o non lineare.

Dobbiamo tener presente però che nelle scienze sociali ci è difficile accettare un unico modello, poiché la realtà è ben diversa dai risultati di laboratorio, per questo motivo vanno creati *modelli rappresentativi della realtà*, che siano una *cornice* di sfondo per tutte le discipline.

---

<sup>77</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 195

<sup>78</sup> B. Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 195

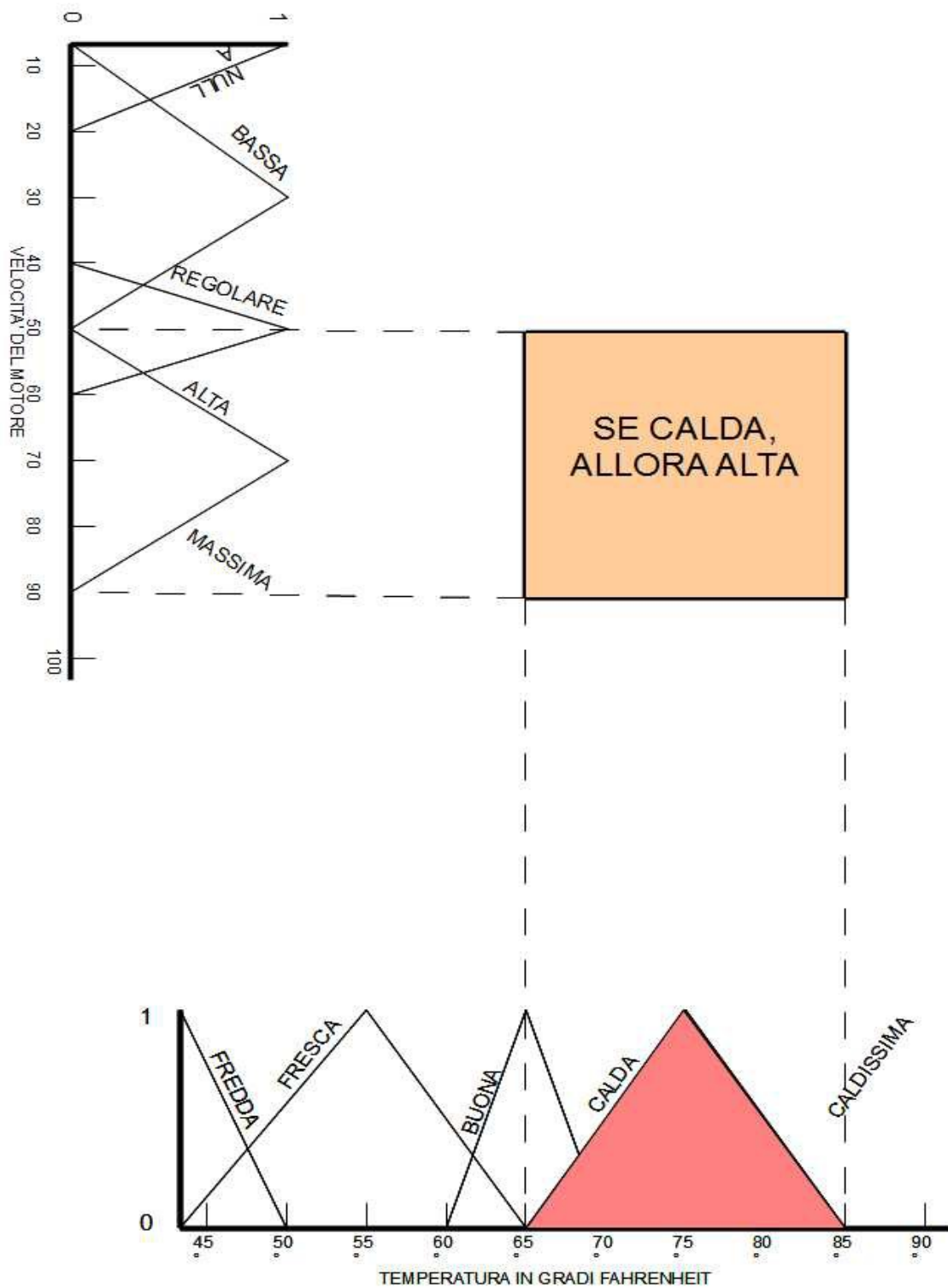
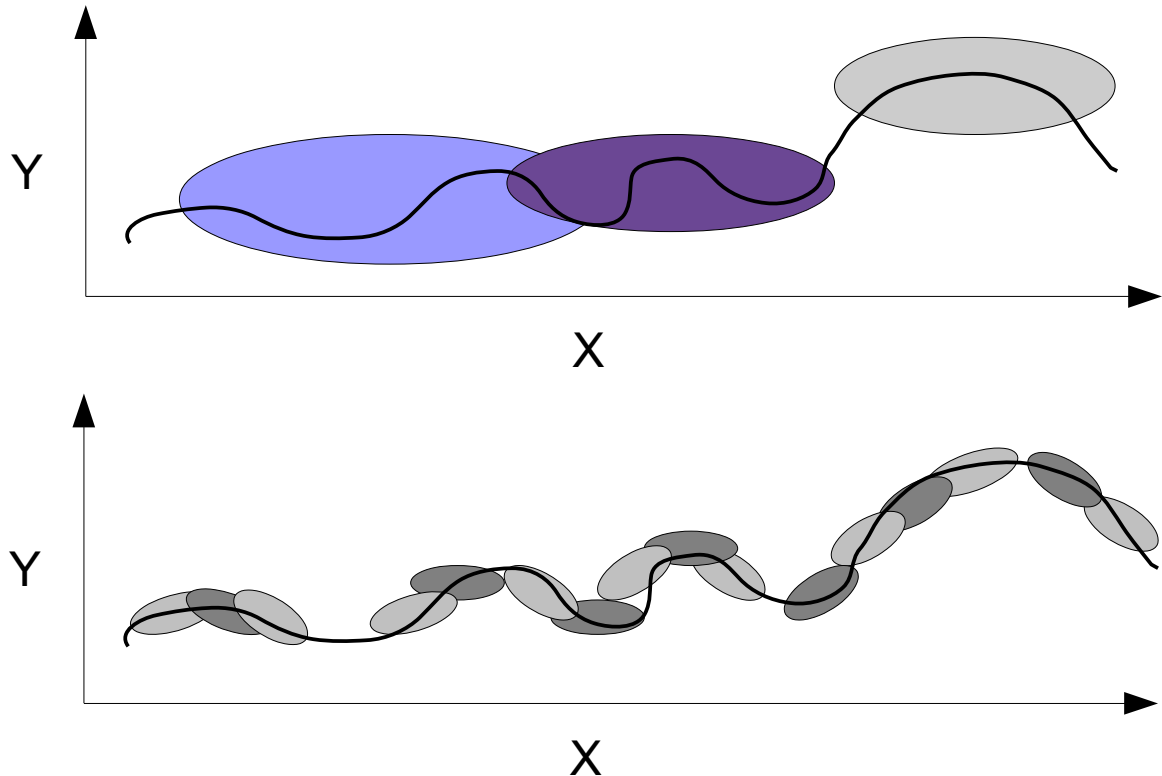


Figura: in questa figura possiamo vedere come due insiemi fuzzy interagiscono tra di loro.





Abbiamo visto prima la rappresentazione di un sistema non lineare, riprendiamo adesso il grafico *a toppe* e il concetto di FAT.



L'andamento serpeggiante della curva indica che non è un andamento lineare.

Ogni curva può essere ricoperta da un numero finito di toppe fuzzy. Ogni toppa può sovrapporsi ad un'altra, e mano a mano che si aggiungono delle toppe queste diventano sempre più piccole.

Per aggiungere le toppe però abbiamo bisogno di dati e soprattutto dobbiamo aggiungere degli insiemi, questo procedimento lo possiamo fare attraverso la *precisione*.

In un sistema FAT le regole (ricordiamo le cinque regole che abbiamo visto precedentemente) sono tutte attive nello stesso momento, ma in una certa misura. La maggior parte in maniera zero, altre in modo *parziale*. Questo è il modo in cui funziona la memoria *associativa*. Il risultato è una

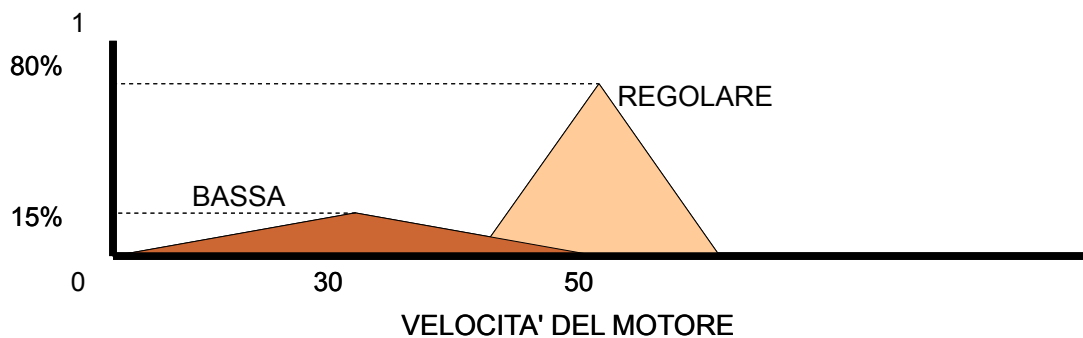
media fuzzy *ponderata*<sup>79</sup>.

In questo modo può succedere però che due insiemi, due triangoli, si sovrappongono tra di loro. Cosa succede in questi casi?

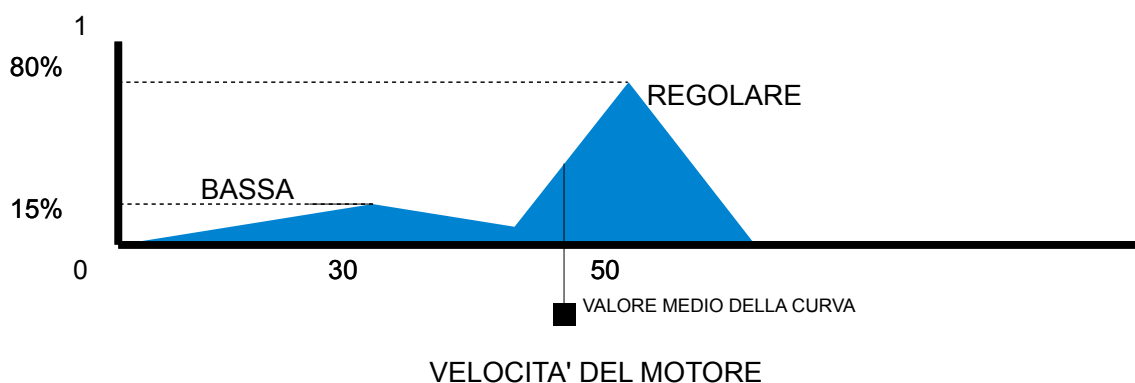
Potremmo pensare che una buona risposta sia di prendere il contorno di entrambi i triangoli e considerarlo l'*output* finale. Ma non sarebbe una buona risposta.

In realtà il modo per risolvere questo problema è quello di *sommare* i due triangoli, formando in questo modo un insieme di *output* chiamato *sistema fuzzy additivo*.

Vediamo questo procedimento graficamente:



In questa figura i due triangoli si sovrappongono.



In questa figura invece abbiamo sommato i due triangoli; riprendendo le nostre regole (ricordiamo le cinque regole dell'esempio del condizionatore dell'aria), potremmo dire che: il sistema fuzzy rallenta per

<sup>79</sup> Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 202

permettere all'aria di riscaldarsi un po'. I dati input  $x$  eccitano la parte A di ciascuna regola in una certa misura, in modo da ottenere un output  $y$  che equivale ad una media ponderata fuzzy<sup>80</sup>.

---

80 Kosko, *Il fuzzy pensiero*, Dalai editore, 2010, pag 204/205

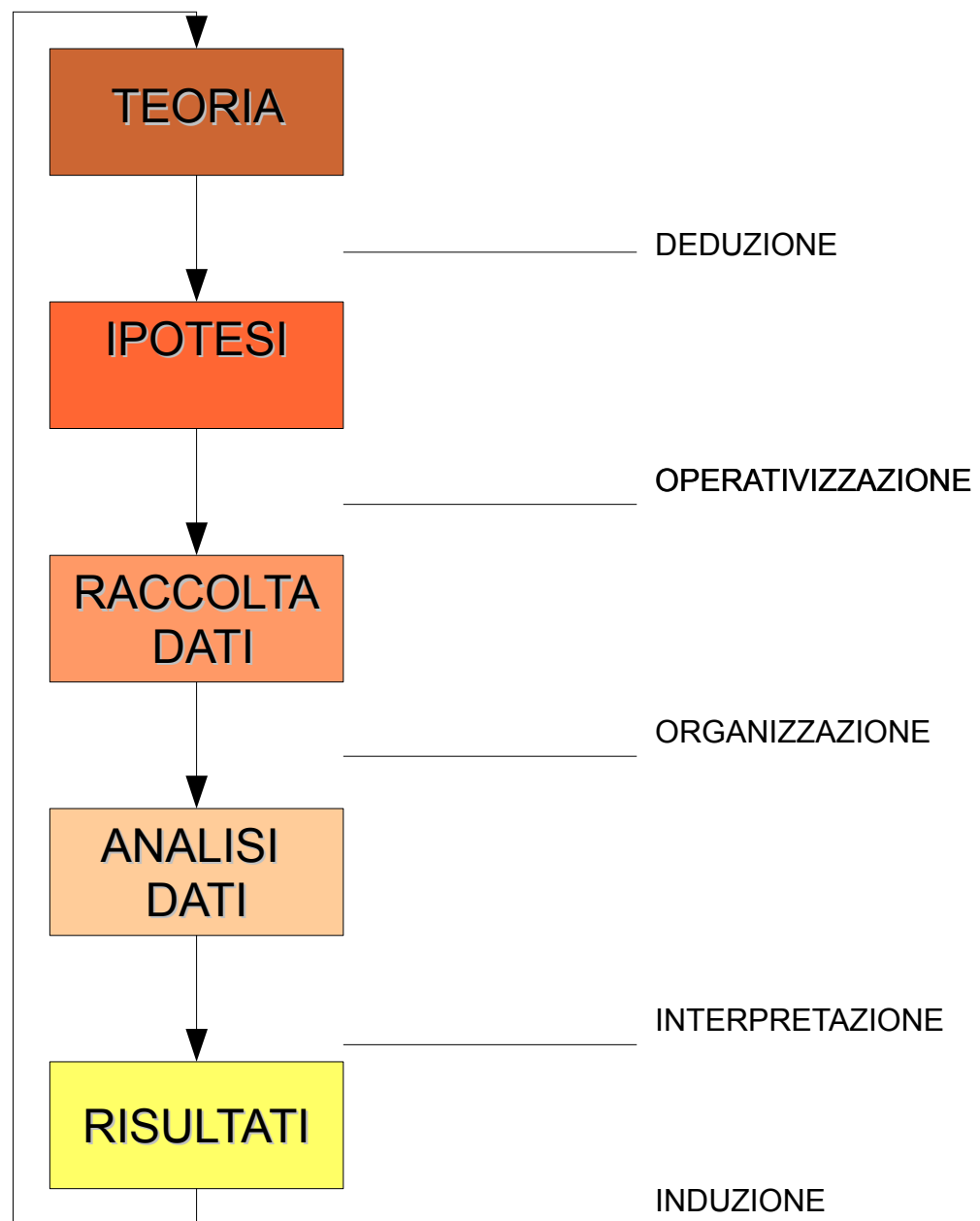
## Capitolo 6.2: la logica *fuzzy* nella ricerca sociale

Pubblicità, controllabilità e ripetitività delle procedure rappresentano l'unica possibile oggettività della conoscenza sociologica.

Come nasce un lavoro di ricerca sociale?

Sul manuale di metodologia e tecnica della ricerca sociale del professor Piergiorgio Corbetta, c'è un grafico molto chiaro e comprensibile.

Eccolo riportato qui di seguito:



La prima fase è quella della teoria, la seconda quella dell'ipotesi. Il passaggio tra le due fasi avviene attraverso il processo di **deduzione**. La teoria è “generale” mentre l'ipotesi è “specificata”.

La terza fase è quella della rilevazione empirica, ovvero la raccolta dei dati ed essa si fa attraverso il processo di **operativizzazione**, cioè la trasformazione delle ipotesi in affermazioni empiricamente osservabili. Questo processo è molto complesso e per questo motivo viene spesso diviso in due fasi: la prima è operativizzazione dei *concetti*, cioè si trasformano i concetti in variabili. I **concetti** sono i mattoni della teoria, il ponte tra teoria e mondo reale, sono gli strumenti di connessione tra le due sfere.

Ma in che modo?

È possibile fare questo passaggio attraverso tre fasi:

1. vengono applicati a oggetti concreti, essi diventano la proprietà degli oggetti.
2. Vengono stabilite delle regole per la sua traduzione in operazioni empiriche.
3. Vengono applicate delle regole ai concreti casi studiati.

Da questo procedimento nascono delle **variabili**.

**Un concetto può essere operativizzato in più modi**, quindi la variabile dipende da come procediamo, non è data dal concetto Se  $x$  ALLORA  $y$ , ma dal concetto **SE  $x$  ALLORA  $y$  per un numero  $n$  di  $y$** .

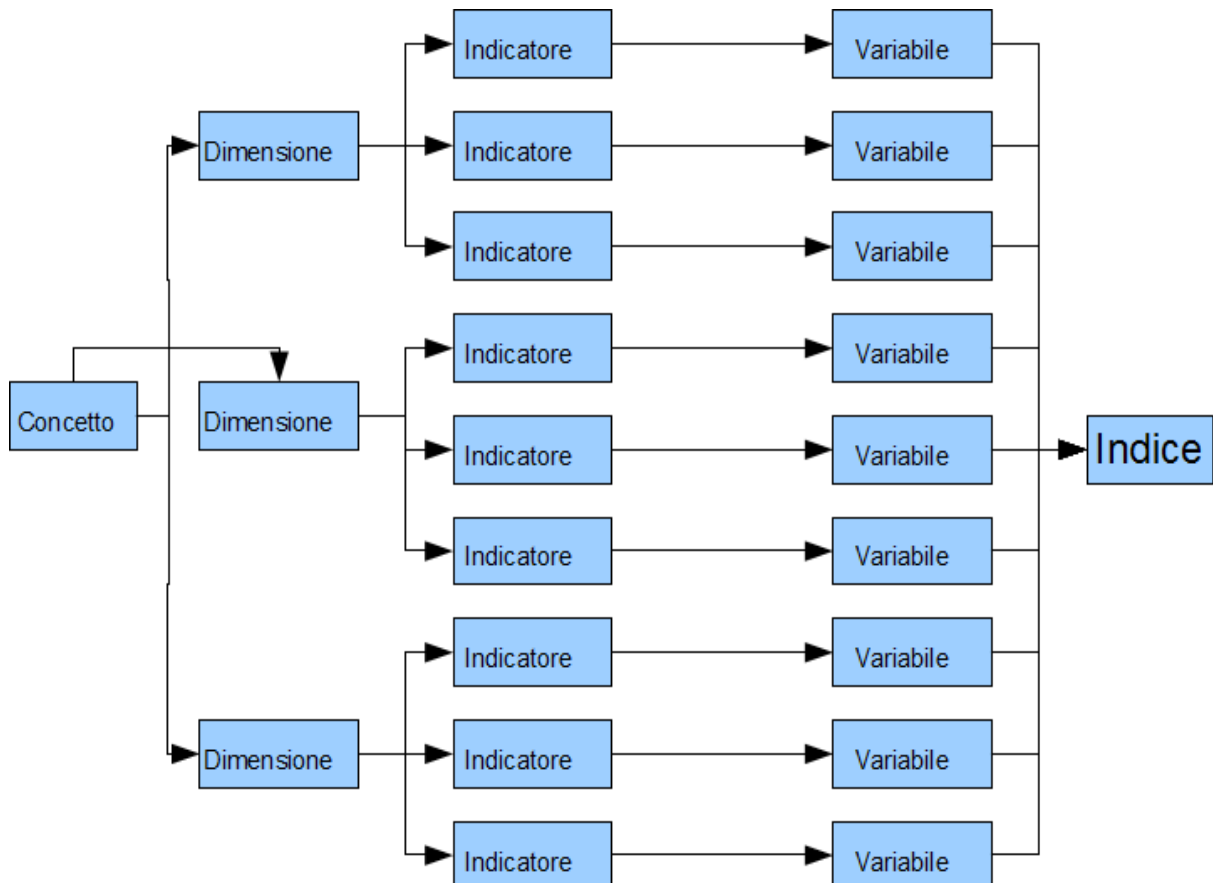
I concetti sono estremamente importanti per la costruzione di una teoria. Ed è proprio qui che entra in gioco la logica fuzzy.

La relazione tra più concetti semplici forma un *costrutto*, mentre gli *indicatori* sono dei concetti più facilmente operativizzabili.

Essi sono legati ai concetti generali da un rapporto di indicazione, sono in grado di cogliere un solo aspetto della complessità di un concetto

generale, quindi per rilevare operativamente lo stesso concetto servono più indicatori.

La logica fuzzy ci permette di costruire nuovi modelli di ricerca sociale: essa ci aiuta a comprendere la complessità della ricerca sociale e la “vaghezza” di concetti e variabili.



La seconda fase invece è quella della *scelta dello strumento* e delle procedure di rilevazione.

La quarta fase è l'*analisi dei dati*, preceduta da un *organizzazione* dei dati raccolti.

La quinta fase è la presentazione dei *risultati*, alla quale si arriva attraverso un processo di *interpretazione* delle analisi statistiche condotte nella fase precedente.

Alla fine il ricercatore ritorna alla fase iniziale, cioè alla *teoria*, attraverso un processo di **induzione**<sup>81</sup>.

---

81 P. Corbetta, Metodologia e tecnica della ricerca sociale, pag 82-85

### Capitolo 6:3: Come si uniscono logica fuzzy, ricerca sociale e frattali

Per comprendere, capire e conoscere la realtà c'è un altro elemento importante che dobbiamo tener sempre presente, l'adeguatezza.

Se pensassimo ancora in termini aristotelici potremmo pensare che l'adeguatezza è data da una relazione 50% e 50%, ma arrivati a questo punto noi sappiamo che l'adeguatezza è *fuzzy* e che quindi varia a seconda della relazione.

Prendiamo come esempio la relazione tra una madre e suo figlio e vediamo come cambiano le varie percentuali di adeguatezza del loro rapporto, con il passare del tempo.

MADRE	RELAZIONE	FIGLIO
Madre (adulta)	90% - 10%	Bambino neonato
Madre (adulta)	70% - 30%	Bambino
Madre (adulta)	60% - 40%	Adolescente
Madre (adulta)	50% - 50%	Adulto

Come si può vedere, la vecchia relazione, di stampo aristotelico, è presente anche in quella nuova, ma solo come un caso limite.



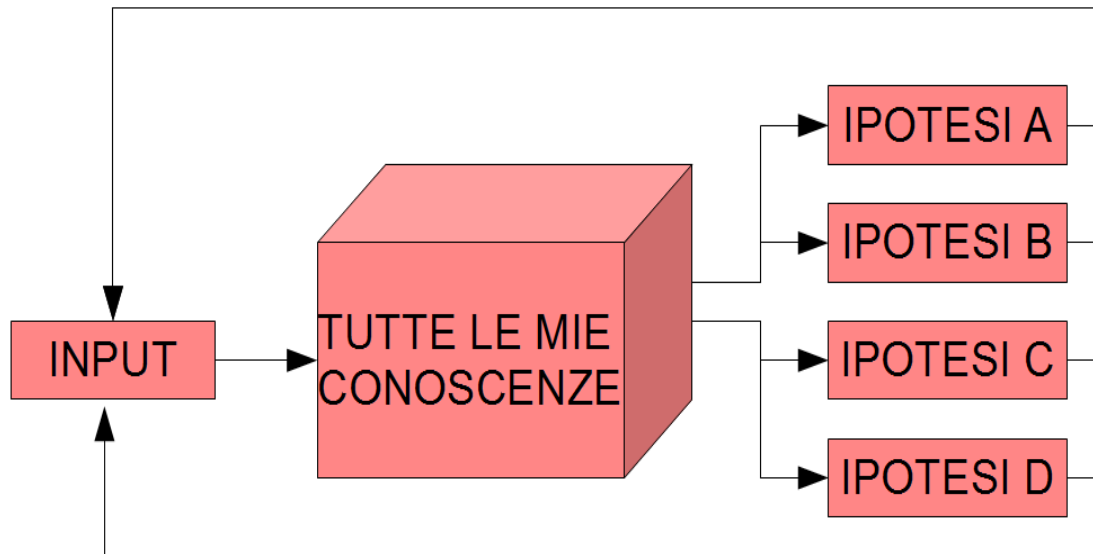


Fig. 1: *anello di retroazione*

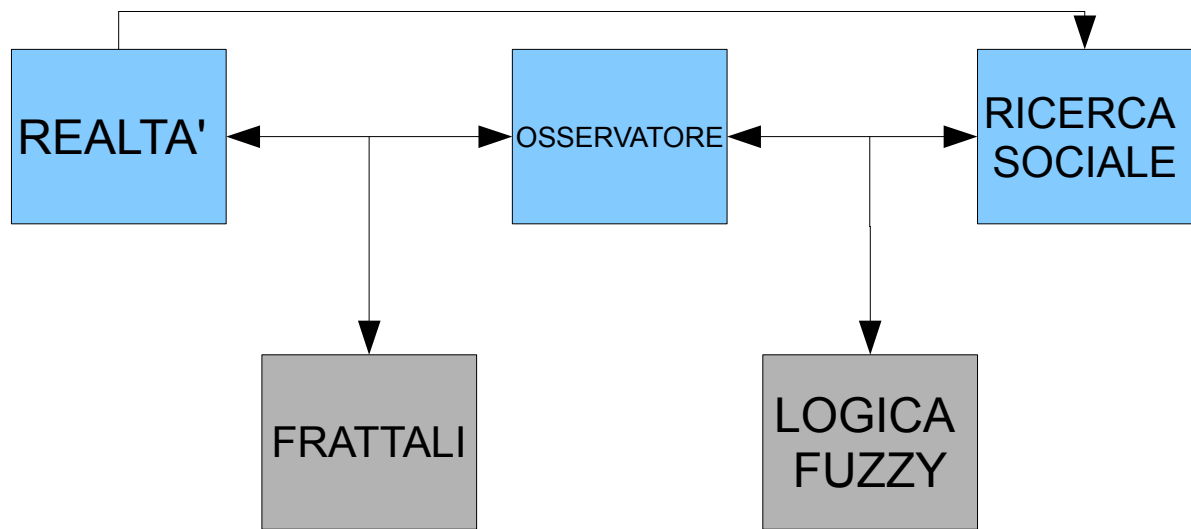
La Fig.1 nella pagina precedente rappresenta il modo adeguato di pensare. Esso si basa su un concetto di **retroazione**, tanto che potremmo chiamarlo *anello di retroazione*: questo processo è dinamico e ciclico, le ipotesi non si limitano ad essere ipotesi, ma tornano indietro a cambiare il mio pacchetto di input.

A questo punto non dobbiamo scordarci un fattore fondamentale, il ricercatore.

Ogni ricerca sociale, e non, parte dall'osservazione, dalla raccolta dati, dall'ipotesi. E tutto questo è soggetto al ricercatore, è in parte dovuto alla sua esperienza, alla sua personalità, al suo modo di vedere e di comprendere e descrivere la realtà che lo circonda.

Ed anche qui la logica fuzzy viene in nostro aiuto, perché essa ci consente al ricercatore di costruire funzioni di appartenenza secondo la sua decisione, egli si può basare sul proprio punto di vista, costruire categorie idealtipiche, nel senso weberiano, vaghe per l'analisi sociale e renderle verificabili intersoggettivamente mediante la formalizzazione

fuzzy<sup>82</sup>.



L'osservatore, o attore sociale, guarda la realtà che lo circonda, che è formata dalla percezione che egli stesso ha della realtà, egli si include automaticamente nella realtà che sta guardando.

Le strutture sociali sono frattali.

In entrambi i casi si parla di strutture **autopoietiche**, poiché il pensare dell'attore sociale è un pensiero di questo tipo, se le relazioni sono adeguate.

La logica fuzzy infatti è lo strumento che permette all'attore di operare all'interno di una ricerca.

---

82 M. Chiappesi . Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy, pag 132



## Capitolo 6.4: La logica *fuzzy* nella vita quotidiana

*Le dispute più violente sono quelle che  
vertono su questioni per le quali non  
c'è alcuna buona prova né a favore né contro*  
B. Russell

Noi operiamo in maniera fuzzy tutti i giorni ma non ce ne rendiamo conto; nonostante questo però il nostro pensiero, le nostre decisioni sono pensate in questo modo.

Come prendiamo decisioni? Come decidiamo se andare a mangiare una pizza o andare al cinema? Vogliamo acquistare una casa, una nuova auto, una nuova giacca. Quale scegliamo?

Ebbene, secondo il modello che abbiamo visto nel capitolo precedente - il sistema FAT - noi facciamo una scelta in base ad una media ponderata. Attribuiamo ad ogni nostra scelta un peso e facciamo quindi una media, mettendo come riferimento un'unità di misura che troviamo con l'intuito.

Facciamo un esempio:

supponiamo di ricevere l'offerta per l'acquisto di una nuova macchina e decidiamo di accettarla.

Cosa diciamo agli altri quando dobbiamo giustificare la nostra scelta? Ebbene, noi risponderemo agli amici e ai parenti, in molti modi diversi. Useremo una spiegazione piuttosto che un'altra, più o meno valida. *Difenderemo* quindi la nostra scelta con molte ragioni, ma non potremmo mai spiegarla *interamente*.

Questo perché ogni ragione è una questione di misura, quindi è fuzzy. Nessuna ragione di per sé è determinante per la decisione che abbiamo

preso, ma la somma di tutte le ragioni è quello che ci fa scegliere.

Ma perché siamo arrivati a parlare della logica *fuzzy*?

Ebbene, credo che il motivo principale sia abbastanza comprensibile: la logica *fuzzy* è uno strumento che le scienze sociali non utilizzano ancora, forse pensano che sia una cosa “scientifica”, legata ad altre materie di studio, spesso la sottovalutano oppure non la comprendono pienamente.

A mio avviso, invece, la logica *fuzzy* è uno strumento necessario e adeguato per comprendere meglio le informazioni che il ricercatore deve analizzare.

## Capitolo 7: Teorizzazione di un Algoritmo

In questo ultimo capitolo vorrei analizzare brevemente quello di cui abbiamo parlato fino a questo momento.

Riassumendo, ogni fenomeno sociale è caratterizzato da una serie di elementi ed è collegato ad altri fenomeni con diversi gradi di appartenenza.

Si potrebbe quindi parlare di un unico punto d'unione tra più di un fenomeno?

C'è una struttura che si ripete all'interno dei fenomeni che osserviamo tutti i giorni?

Parlando di politica e religione abbiamo visto che ci sono molti elementi in comune, ma di questi elementi è possibile trovare un unico punto in comune?

Non ho risposta a questa domanda.

Posso solo ipotizzare che esiste una struttura frattale e isomorfica dei fenomeni che ci circondano e che possiamo osservare.

All'inizio di questo lavoro mi sono chiesta più volte se avrei trovato un punto di unione, un giorno però, mentre riflettevo su questo “punto” mi sono detta che non ne avrei trovato uno, ma avrei trovato una sfumatura, un continuum di appartenenza.

Questo mi ha fatto tornare alla mente un disegno<sup>83</sup> che nel testo originale voleva far comprendere dove si collocano Buddha e Aristotele all'interno della teoria *fuzzy*.

Credo però che possa essere riadattato al nostro esempio.

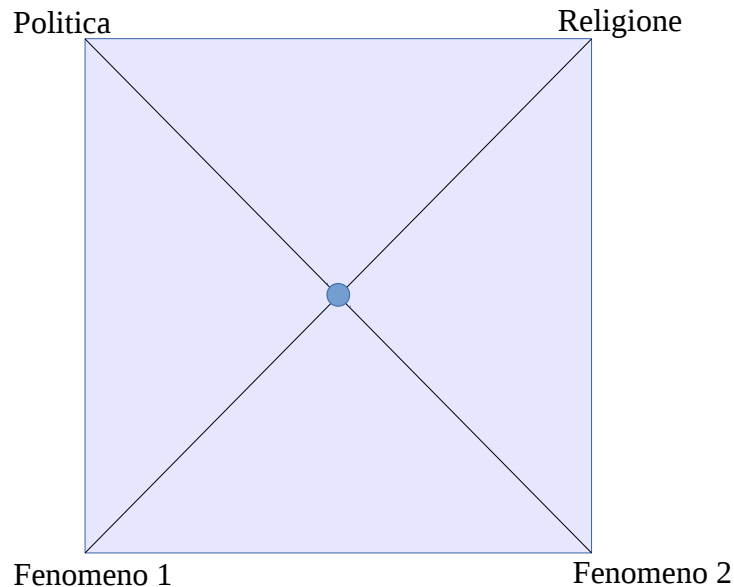
Immaginiamo di avere un cubo diviso in quadrati, ogni quadrato rappresenta due fenomeni sociali a confronto e ogni quadrato ha un

---

<sup>83</sup> Vedere “il *fuzzy* pensiero: teoria e applicazioni della logica *fuzzy*, Bart Kosko”, capitolo due, da pp 35 fino a fine capitolo.

punto di incontro che sta proprio al centro del quadrato.

Vediamolo graficamente.



Ogni punto all'interno di questo quadrato rappresenta una possibile combinazione di unione tra politica e religione.

Il punto centrale rappresenta il punto di appartenenza 50% politica – 50% religione, è il nostro punto 0, quello che dovremmo prendere in considerazione per elaborare un algoritmo per le scienze sociali.

Il quadrato qui rappresentato, come già detto, rappresenta solamente una possibile combinazione di fenomeni che possiamo trovare all'interno di un cubo, ogni fenomeno infatti è collegato ad un altro, vediamolo in figura 1.

Non si formano relazioni 1 a 1, ogni fenomeno infatti può essere collegato ad infiniti altri fenomeni sociali, formando così una rete.

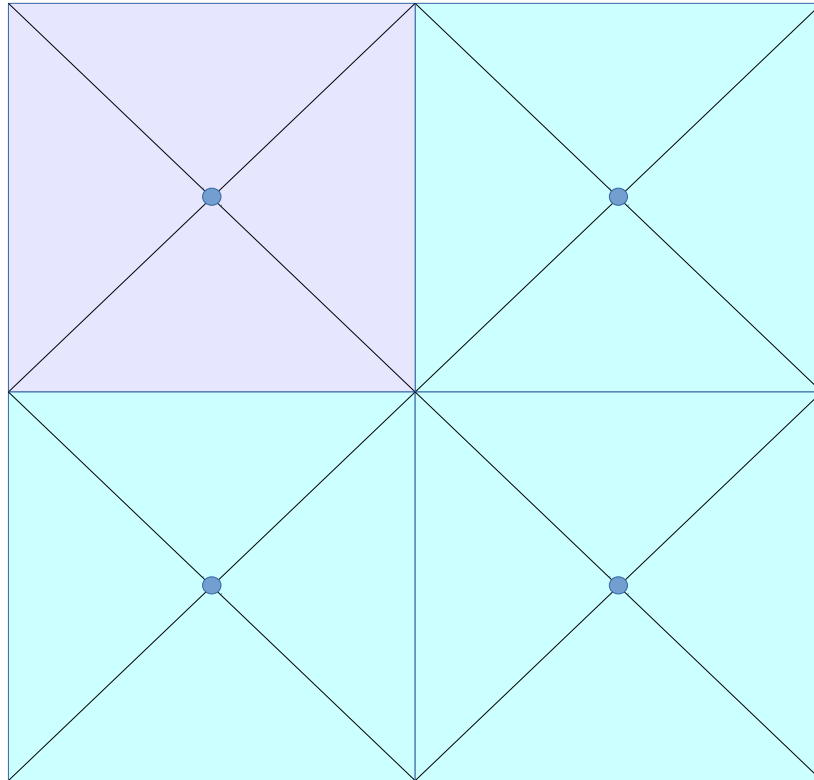
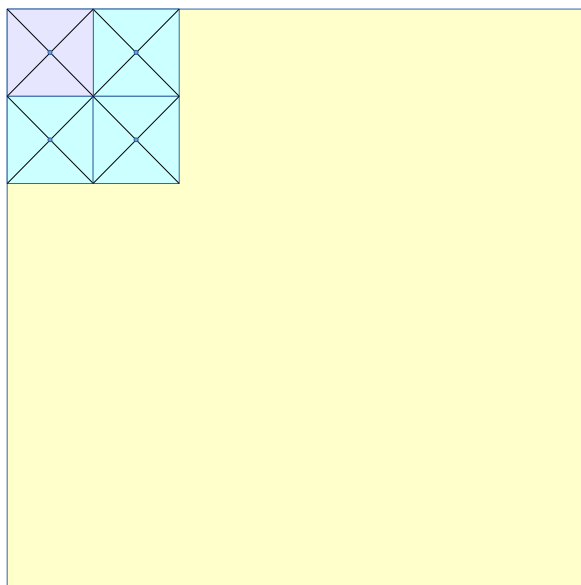


Figura 1: Ogni quadrato è collegato ad altri, formando così il lato di un quadrato più grande.

Questo procedimento può essere riprodotto all'infinito, perché ha una struttura frattale.





Un'altra caratteristica di questo processo è la sua tridimensionalità.

Tutto quello che ci circonda infatti ha una struttura tridimensionale e tale dovrebbe essere la sua rappresentazione (vedi figura 2).

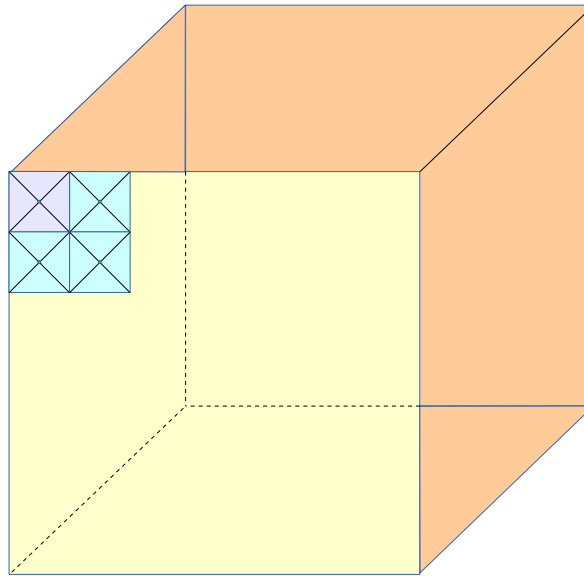


Figura 2: in ogni cubo ci sono infiniti fenomeni sociali che si combinano in infinite combinazioni.

Proprio perché questo processo ha natura tridimensionale e frattale, sarebbe sbagliato pensare di poterlo rappresentare in altro modo, per esempio utilizzando la tecnica dell'insiemistica.

Non so niente riguardo alla progettazione e applicazione di un algoritmo, il lavoro qui presentato è puramente teorico e tale deve rimanere.

Quello che posso dire è che credo che, se fosse possibile la sua realizzazione, un algoritmo per le scienze sociali sarebbe utile per tutti coloro che si affacciano ad una nuova ipotesi di lavoro, sapere che c'è una base, una piccola base, di partenza, anche solamente come struttura, che

Un algoritmo per le scienze sociali?

interconnette i fenomeni sociali che l'osservatore vuole indagare.

## Conclusioni

Arrivati a questo punto credo sia doveroso fare una piccola precisazione.

Il lavoro svolto fino a questo punto è servito per spiegare vari aspetti che troveremo in questo capitolo.

Ogni elemento descritto – complessità, autopoiesi, isomorfismo, frattali – si può ritrovare in ogni fenomeno sociale più complesso, con diversi gradi di appartenenza.

Quello che vorrei sottolineare è che con questo lavoro non si vuole dare una dimostrazione “scientifica” di ciò che viene presentato, si vuole semplicemente teorizzare un modello che potrebbe essere utilizzato nell'ambito delle scienze sociali.

Scrivendo mi sono sentita un po' come una fisica teorica, ho lavorato per astrattismo, cercando però di basare le mie idee su fondamenti socialmente osservabili.

È stato un lavoro davvero complesso: la mancanza di fonti sugli argomenti trattati e un tale livello di astrazione mi hanno, più di una volta, messa in difficoltà.

Ho pensato molte volte di smettere e di fare un lavoro “più tradizionale” ma questo argomento mi affascina e spero di poterlo portare avanti nei prossimi anni.

## Bibliografia generale

- A. Schizzerotto, C. Barone – Sociologia dell'istruzione, Il Mulino, Bologna, 2006
- A. Sen, Identità e violenza, Laterza, 2008
- A. Messeri, F. Ruggeri – Quale cittadinanza? Esclusione ed inclusione nella sfera pubblica moderna, FrancoAngeli editore
- Annamaria Campanini – Senari di welfare in formazione al servizio sociale in un'Europa che cambia, Edizioni Unicopli
- Anne Stevens, Donne, potere, politica, Bologna, il Mulino, 2009
- Ascoli U. Il Welfare futuro, manuale critico del terzo settore, Carocci (Collana "Carroccifaber"), 1999, 1° ristampa 2000
- B. Mandelbrot, Gli oggetti frattali: forma, caso e dimensione. Biblioteca Einaudi, 2000
- Benseler, Hejl, Köck (a cura di), *Autopoiesis, Communication and Society*
- C. Cellucci, Le ragioni della logica, Laterza, Roma-Bari, 1998
- Chiara Saraceno – Il lavoro femminile, difficoltà di ricerca, problemi di comunicazione
- Claude Dubar – La socializzazione, come si costruisce l'identità sociale, Il Mulino, Bologna 2000
- Claude Mossé – Storia dei Greci, dalle origini alla conquista romana, La nuova Italia scientifica, 1997
- D. Bentivogli, M. Boschi – Eco ambiente, qualità/ambiente, Cappelli editore, 2001
- D. Del Boca, A. Rosina – Famiglie sole, sopravvivere con un welfare inefficiente, Il Mulino, Bologna, 2009
- Daniel J. Siegel – La mente razionale, neurobiologia dell'esperienza interpersonale, Raffaello Cortina Editore
- Daniela Lombardi – Storia del matrimonio, dal medioevo a oggi, Il

Mulino, Bologna, 2008

- David Begg – Economia, McGraw-Hill, 2008
- David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems
- Domenico De Masi, Mappa Mundi, modelli di vita per una società senza orientamento, saggi Rizzoli, prima edizione, 2014
- E. Aronson, T. D. Willson, R. M. Akert – psicologia sociale, Il Mulino, Bologna 2006
- E. Morin, Il metodo, I (La natura della natura), Raffaello Cortina, Milano, 2001
- E. Morin, Le vie della complessità. Feltrinelli, Milano, 1994
- Elda Guerra, Storia e cultura politica delle donne. Archetipo Libri Editore, gennaio 2008 (Collana "Prismi storia contemporanea")
- Enzo Campelli – Da un luogo comune, introduzione alla metodologia delle scienze sociali, Carocci editore, 2009
- F. Berto - Logica da zero a Gödel, Editori Laterza 2007
- F. Berto, *Logica*, Laterza, Bari, 2007
- F. Capra, La rete della vita. Rizzoli Editore (Collana Superbur scienza), 2001
- F. Crespi, Introduzione alla sociologia, Il Mulino, Bologna 2005
- F. Luccio, L. Pagli, Algoritmi, divinità e gente comune, ETS, Pisa, 2002
- F.M.Pulsell, S.Bastianoni, N.Marchettini, E.Tiezzi – La soglia della sostenibilità, quello che il Pil non dice, Donzelli editore, 2007
- Fedele Ruggeri – Gli anziani come sfida sociale
- Frank Lloyd Wright – La città vivente, Horizon press, New York, Giulio Einaudi Editore, Torino 1991
- G. Fornero, S. Tassinari, Le filosofie del novecento, Bruno Mondadori, vol.II, 2002
- Gian Franco Elia – Sociologia urbana, testi e documenti, Editore Ulrico Hoepli, Milano, 1971
- Giandomenico Falcon – Lineamenti di diritto pubblico, casa editrice dott. Antonio Milani, 2008 (undicesima edizione)

- Giuseppe Bedeschi - storia del pensiero liberale, editori Laterza, 1999
- H. Blumer, Interazionismo simbolico, il Mulino, Bologna, 2008
- J. E. Stiglitz - Economia del settore pubblico, editore Ulrico Hoepli Milano
- Jean-Jeaques Chevallier - Le grandi opere del pensiero politico, Il Mulino, Bologna 1998
- K. Marx, Il capitale. Newton Compton, 2008, pp. 1528 (Collana "Grandi tascabili economici")
- K. Marx, Manifesto del Partito comunista. Edizioni Associate, 2012, )Collana "Lampi editoriali")
- Kosko - Il *fuzzy pensiero*. Dalai editore, 2010
- L. Perissinotto, Wittgenstein, una guida, Feltrinelli, 2003
- Laura Arosio - Sociologia del Matrimonio, Carocci editore, 2008
- Len Doyal, Ian Gough - Una teoria dei bisogni umani, Franco Angeli editore
- Lorenzo Meraviglia - Genesi dell'esclusione sociale entro i processi di costruzione dell'agire collettivo: uno studio di caso (Massa-Carrara, 1979-91)
- Luca Corchia, La teoria della socializzazione di Jürgen Habermas, Pisa, ETS, 2007
- Luciano Gallino, Dizionario di sociologia. Edizioni UTET, 2006
- Lynn Hunt, La forza dell'empatia. Una storia dei diritti dell'uomo, Roma-Bari, Laterza, 2010
- M. Weber, L'etica protestante e lo spirito del capitalismo. Rizzoli Editore, 1991, Bur Classici
- M.A. Toscano, Divenire dover essere, Angeli, MilanoRoma, 1999
- M.Fioravanti - Lo Stato moderno in Europa, Roma-Bari, Laterza, 2002
- M.L.Bacci - Introduzione alla Demografia, Loescher editore, terza edizione, 2001
- Manuela Naldini - Le politiche sociali in Europa, trasformazioni nei

bisogni e risposte di *policy*, Carocci editore, 2007

- Marcel Le Glay, Jean-Louis Voisin, Yann Le Bohec – Storia romana, Il Mulino, 2002
- Marco Chiappesi, Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007)
- Mario Toscano, Introduzione alla sociologia. Franco Angeli Edizioni, 1° ristampa 2011
- Massimo Ampola – Mondi vitali, religiosi e secolari in transizione. Edizione Giardini, 1983
- Massimo Ampola, Dalla marginalità all'emarginazione, studi e ricerche sulla realtà italiana. Milano: Vita e pensiero, 1986
- Massimo Ampola, Dialogo su Jürgen Habermas, le trasformazioni della modernità. Edizioni ETS 2007
- Massimo Paradiso – Corso di istituzioni di diritto privato, G.Giappicchelli editore, Torino, terza edizione
- Maturana e Varela, Autopoiesi e cognizione, la realizzazione del vivente. Marsilio Editore, 1985
- Maurizio Ferrera – le politiche sociali, l'Italia in prospettiva comparata, Il Mulino, Bologna, 2006
- Michele Sesta – Manuale di diritto di famiglia, casa editrice Dott. Antonio Milani, 2009
- N. G. Mankiw, M.P. Taylor – Principi di economia, Zanichelli
- Niklas Luhmann, *The autopoiesis of social systems. Sociocybernetic*
- P. Corbetta, Metodologia e tecnica della ricerca sociale. Edizioni Il Mulino, 1999
- *Paradoxes: Observation, Control and Evolution of Self-Steering Systems, eds. F. Geyer and J. Van d. Zeuwen. London: Sage, 1996*
- Phil Bartle, Riconoscimento pubblico
- Pietro Costa, Cittadinanza, Roma-Bari, Laterza, 2009
- R. Cipriani – Dalla teoria alla verifica: indagine sui valori in mutamento. La Goliardica, Roma, 1978

- R. Cipriani - Il cristo rosso, Riti e simboli, religione e politica nella cultura popolare, Iannua, Roma, 1985
- R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990
- R.P.Coppini, R.Nieri, A. Volpi - Storia contemporanea, Pacini editore, nuova edizione
- Réda Benkirane - La teoria della complessità. Collana "Saggi, Scienze". 2007
- Sandro Candreva - La periferia della cittadinanza: i rom a Firenze
- Sara Bentivegna - Teoria della comunicazione di massa, Edizioni Laterza, 2007
- Sonia Stefanizzi, Il ragionamento sociologico, questioni metodologiche ed esempi di ricerca, McGraw-Hill 2012
- U. Avalle, M. Maranzana, P. Sacchi - Corso di scienze sociali: socializzazione e società, Zanichelli, 2000
- V. Campelli, Da un luogo comune. Introduzione alla metodologia delle scienze sociali, Carocci, 2009
- William Foote Whyte - Little Italy, uno slum italo-americano, Editori Laterza, 1968
- Willow Wilson, Alif l'invisibile. Il Saggiatore Editore, 2013, pp. 491
- Heinz-Otto Paitgen, Chaos and Fractals: new frontiers of science, Springer-Verlag; 2 edizione (febbraio 2004)
- Margaret Mead, Crescita di una comunità primitiva, i Garzanti, I edizione: febbraio 1973
- Nels Anderson, Hobo: il vagabondo, sociologia dell'uomo senza dimora, Universale Donzelli 1996,1997
- Anthony Giddens, La trasformazione dell'intimità: sessualità, amore ed erotismo nelle società moderne, editore il Mulino
- Howard S. Becker, Outsiders: saggi di sociologia della devianza, edizioni Gruppo Abele, IV edizione, ottobre 1997, pp 174
- Roberto Rizzo, Salvare il mondo senza essere Superman: gesti di ecologia quotidiana, Einaudi, 2005, pp 172
- Marc Augé, Jean-Paul Colleyn, L'antropologia del mondo



contemporaneo, edizioni Elèuthera, 2006, pp 110

- Daniele Manacorda, Prima lezione di archeologia, Editori Laterza, 2004, pp 155
- Ranuccio, Bianchi, Bandinelli, Introduzione all'archeologia, Editori Laterza, ventiduesima edizione, 2006, pp 181
- Andrea Salvini, Altre visioni: le donne non vedenti in Toscana, Cesvot, gennaio 2009, pp 122
- Daron Acemoglu, James A. Robinson, Perché le nazioni falliscono: alle origini della potenza, prosperità e povertà, il Saggiatore, 2013
- Elena Percivaldi, La vita segret del Medioevo: come si viveva davvero mille anni fa?, Newton Compton editori, 2013

## Bibliografia specifica

- Luciano Gallino, Dizionario di sociologia. Edizioni UTET, 2006
- Massimo Ampola – Mondi vitali, religiosi e secolari in transizione. Edizione Giardini, 1983
- F. Berto - Logica da zero a Gödel, Editori Laterza 2007
- Marco Chiappesi, Complessità e vaghezza, frattali e logica fuzzy (collana del laboratorio di ricerca sociale, dipartimento di scienze sociali università di Pisa, 2007)
- B. Mandelbrot, Gli oggetti frattali: forma, caso e dimensione. Biblioteca Einaudi, 2000
- Kosko - Il *fuzzy pensiero*. Dalai editore, 2010
- Réda Benkirane - La teoria della complessità. Collana "Saggi, Scienze". 2007
- F. Capra, La rete della vita. Rizzoli Editore (Collana Superbur scienza), 2001
- Maturana e Varela, Autopoiesi e cognizione, la realizzazione del vivente. Marsilio Editore, 1985
- Phil Bartle, Riconoscimento pubblico
- F. Berto, *Logica*, Laterza, Bari, 2007
- C. Cellucci, Le ragioni della logica, Laterza, Roma-Bari, 1998
- E. Morin, Le vie della complessità. Feltrinelli, Milano, 1994
- Bensele, Hejl, Köck (a cura di), *Autopoiesis, Communication and Society*
- David Seidl - Luhmann's theory of autopoietic social systems
- Niklas Luhmann, *The autopoiesis of social systems. Sociocybernetic Paradoxes: Observation, Control and Evolution of Self-Steering Systems*, eds. F. Geyer and J. Van d. Zeuwen. London: Sage, 1996
- R. Cipriani – Il cristo rosso, Riti e simboli, religione e politica nella cultura popolare, Iannua, Roma, 1985

- R. Cipriani, M. Mansi - Sud e religione, Borla, Roma 1990
- R. Cipriani - Dalla teoria alla verifica: indagine sui valori in mutamento. La Goliardica, Roma, 1978